

**Arizaga Gamboa, Rodrigo Manuel**

## **Evaluación de Proyecto: Centro de Servicios Siderúrgicos Serin S.A.**

---

**Tesis para la obtención del título de posgrado de  
Magister en Dirección de Empresas**

Director: Saúl, Jonatan

Documento disponible para su consulta y descarga en Biblioteca Digital - Producción Académica, repositorio institucional de la Universidad Católica de Córdoba, gestionado por el Sistema de Bibliotecas de la UCC.



---

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA**

---

**INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN**  
**TRABAJO FINAL DE MAESTRÍA EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS**

**EVALUACIÓN DE PROYECTO DE INVERSIÓN**  
**DE EMPRESA EN MARCHA**  
**CENTRO DE SERVICIOS SIDERÚRGICOS**  
**SERIN S.A**

**AUTOR: LIC. RODRIGO ARIZAGA GAMBOA**

**DIRECTOR: Ph.D JONATAN SAUL**

**CÓRDOBA, 2019**

*“Dedicado a mi esposa que me acompaña con su apoyo y amor, a nuestra hija que es la luz de mis ojos, a mis padres que gracias a ellos soy lo que soy, a mis hermanos que los amo con el alma, a mis amigos, a mis suegros, cuñados, sobrinos y al Dr. Jonatan Saul que sin su apoyo este trabajo no hubiera sido posible”.*

## **RESUMEN EJECUTIVO**

En el marco de una estrategia de integración industrial, Serin S.A. tiene como objetivo montar un centro de servicios siderúrgicos para el procesamiento de bobinas de aceros planos.

El proyecto bajo análisis se encontraba en la etapa de idea desde hace varios años sin poder avanzar, debido que existe un único fabricante de aceros planos que decide a que distribuidor le da la posibilidad de integrarse hacia atrás. Sin embargo, actualmente una mayor apertura de la economía, ha generado los incentivos necesarios para que este apoye el desarrollo del proyecto. De esta forma fideliza a su cadena de valor y levanta una barrera a la competencia externa.

El presente trabajo tiene como objetivo estudiar la viabilidad económica de un centro de servicios siderúrgicos y sus principales riesgos. Por lo tanto, brinda información sistematizada y relevante para la elaboración de un flujo de caja proyectado en el entorno de una empresa en marcha. Mediante el descuento de dichos flujos proyectados se obtiene el valor actual neto y la tasa interna de retorno, cuyos valores indican que el proyecto es rentable. Luego, se analizan los riesgos del mismo mediante la sensibilización de las variables críticas y se muestran sus valores máximos aceptables.

El trabajo está estructurado por un primer capítulo con el marco teórico y las herramientas de análisis de proyectos de inversión de empresas en marcha. En el segundo capítulo, se analizan y sistematizan los datos recabados del estudio de mercado, estudio técnico y económico, a los fines de la construcción del flujo de caja proyectado y sensibilización de los riesgos. Por último, en el capítulo tercero se presentan las conclusiones finales.

## INDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	5
CAPITULO I: MARCO TEÓRICO .....	8
1.1 Reseña Serin S.A.....	8
1.2 Definición de Proyectos de Inversión .....	11
1.3 Evaluación de Proyectos de Inversión en Empresas en Marcha .	12
1.4 Estudio de Mercado .....	13
1.4.1 Comportamiento de la Demanda .....	13
1.4.2 Comportamiento de la Oferta.....	14
1.4.3 Comportamiento de los Costos.....	15
1.5 Técnicas para Estimar la Demanda .....	15
1.5.1 Técnicas Cuantitativas.....	16
1.5.2 Técnicas Cualitativas .....	18
1.6 Estudio Técnico.....	18
1.6.1 Balance de Equipos.....	18
1.6.2 Balance de Obras Civiles .....	20
1.6.3 Balance de Personal.....	20
1.6.4 Tamaño .....	20
1.6.5 Localización .....	22
1.7 Estudio Económico.....	22
1.7.1 Tasa de Ganancia Contable .....	23
1.7.2 Periodo de Recupero.....	23
1.7.3 Periodo de Recupero Descontado.....	24
1.7.4 Valor Actual Neto.....	24
1.7.5 Tasa Interna de Retorno .....	24
1.7.6 Relación Costo-Beneficio .....	25

1.7.7 Cálculo del Valor de Desecho.....	25
1.8 Análisis de Riesgo.....	26
1.8.1 Simulación Determinista .....	27
1.8.2 Simulación Aleatoria .....	27
CAPITULO II: ANÁLISIS DE DATOS .....	29
2.1 Estudio de Mercado .....	29
2.1.1 Comportamiento de la Demanda .....	29
2.1.2 Estimación de la Demanda .....	35
2.1.3 Comportamiento de la Oferta.....	36
2.2 Estudio Técnico.....	42
2.2.1 Localización .....	42
2.2.2 Líneas Productivas .....	43
2.2.3 Balance de Equipos.....	48
2.2.4 Balance Personal.....	51
2.3 Estudio Económico.....	52
2.3.1 Ingresos .....	52
2.3.2 Inversiones .....	56
2.3.3 Costos .....	57
2.3.4 Costo del capital .....	63
2.3.5 Flujo de Fondos Proyectado .....	65
2.4 Evaluación Económica .....	66
2.5 Análisis de Riesgos .....	68
2.5.1 Análisis de Sensibilidad .....	68
2.5.2 Simulación de Montecarlo.....	74
CONCLUSIONES .....	77

BIBLIOGRAFÍA.....	79
ANEXOS.....	81

## **INDICE DE GRÁFICOS**

Gráfico 1 Consumo Aparente .....	29
Gráfico 2 Relación Consumo - PBI Latinoamérica.....	30
Gráfico 3 Producto Bruto Interno .....	31
Gráfico 4 Relación Consumo Aparente - PBI Argentina .....	31
Gráfico 5 Relación Consumo Aparente - Tipo de Cambio .....	33
Gráfico 6 Proceso Productivo del Acero .....	37
Gráfico 7 Capacidad Productiva por Etapa.....	38
Gráfico 8 Producción de Laminados en Frio.....	40
Gráfico 9 Producción de Laminados en Caliente.....	40
Gráfico 10 Evolución de los Ingresos .....	55
Gráfico 11 Precio Bobina Laminada en Caliente .....	58
Gráfico 12 Precio Bobina Laminada en Frio .....	59
Gráfico 13 Riesgo País.....	63
Gráfico 14 Balanza Comercial (% PBI).....	72

## **INDICE DE TABLAS**

Tabla 1 Evolución del Dólar.....	32
Tabla 2 Facturación Chapas Lisas .....	33
Tabla 3 Elasticidad Precio Chapas Lisas.....	34
Tabla 4 Facturación Chapas Conformadas .....	34
Tabla 5 Elasticidad Precio Chapas Conformadas.....	34
Tabla 6 Regresión Lineal de la Demanda.....	35
Tabla 7 Líneas de Corte y Planchado.....	48
Tabla 8 Líneas de Flejado .....	49
Tabla 9 Línea Conformado Perfil C .....	49
Tabla 10 Línea Conformado Sinusoidal y Trapezoidal .....	49
Tabla 11 Balance de Líneas .....	49

Tabla 12 Balance Otras Inversiones .....	50
Tabla 13 Balance Obras Civiles.....	50
Tabla 14 Capacidad de Producción por Línea.....	51
Tabla 15 Balance de Personal.....	52
Tabla 16 Facturación con Proyecto .....	53
Tabla 17 Costo Energía .....	62
Tabla 18 Flujo de Fondos .....	65
Tabla 19 Sensibilización Costo Financiero .....	69
Tabla 20 Escenarios Costo Financiero .....	69
Tabla 21 Sensibilización Costo Bobina.....	71
Tabla 22 Escenarios Costo Bobina.....	73

## **INDICE DE ILUSTRACIONES**

Ilustración 1 Análisis F.O.D.A .....	10
Ilustración 2 Localización.....	42
Ilustración 3 Des-bobinador .....	43
Ilustración 4 Cabezal planchador.....	43
Ilustración 5 Guillotina.....	43
Ilustración 6 Cabezal flejador.....	45
Ilustración 7 Des-bobinador .....	45
Ilustración 8 Rebobinador de flejes.....	45
Ilustración 9 Conformadora de chapa .....	46
Ilustración 10 Apilador .....	47
Ilustración 11 Guillotina de corte.....	47
Ilustración 12 Escenarios costo financiero.....	70
Ilustración 13 Escenarios costo bobina .....	73
Ilustración 14 Simulación de Montecarlo .....	75



## **INTRODUCCIÓN**

### **Resumen**

El presente trabajo estudia un proyecto de integración vertical hacia atrás de una compañía cuyo objeto es la fabricación y distribución mayorista de productos siderúrgicos. Dicha integración se fundamenta en el desarrollo de un nuevo segmento de mercado, la industria metalmecánica y de maquinaria agrícola, que exigen un tratamiento especial de los aceros planos. Incluso permitirá mejorar las condiciones de precio de venta en los mercados actuales, y eventualmente, ganar *market-share*.

### **Cadena de Valor**

A los fines de situar el proyecto dentro de cadena de valor de la industria siderúrgica, se muestran los eslabones que la componen.

La cadena comienza con dos etapas fundamentales, la fundición del mineral de hierro y la aceración. En estas etapas se obtiene el acero en bruto (planchón o palanquilla). Luego, el tercer eslabón, la laminación, modifica el acero en bruto para convertirlo en aceros planos o largos. Dentro de estos últimos, podemos incluir a las barras de hierros y alambres, mientras que en los planos, a las chapas y tubos.

En estos eslabones de la cadena de valor del acero existen jugadores dominantes y de perfiles monopólicos u oligopólicos. En aceros largos la oferta de mercado es oligopólica, mientras que en los planos es monopólica. Esta concentración es habitual en la industria siderúrgica y se da por las elevadas barreras de ingreso que genera la inversión de capital necesaria.

El cuarto eslabón, conocido como centro de servicios, modifica proporciones de largo y ancho de los aceros, sin afectar la composición física o química de los mismos.

Por último, el eslabón de la distribución o comercialización mayorista y/o minorista se encarga de hacer que el producto terminado llegue al consumidor final.

El proyecto de integración vertical de Serin S.A., se sitúa entre el eslabón de la laminación y de la distribución de la cadena de valor de la industria.

El centro de servicios contará con línea de planchado, corte y flejado de bobinas laminadas en frío y en caliente. Además, línea de conformado de perfil C, chapa sinusoidal y trapezoidal. Estas brindarán una capacidad de producción superior a los volúmenes actuales, por lo tanto se tendrá capacidad de crecimiento ante un aumento en la demanda. Actualmente, se comercializan 10.600 Tn. anuales de aceros planos y con el proyecto en marcha se estima alcanzar las 16.000 Tn. anuales al finalizar el cuarto año. No obstante, la capacidad de producción de las líneas es de 12.000 Tn. mensuales.

### **Marco Teórico**

El marco teórico se circunscribe al análisis de proyectos de inversión en empresas en marcha. Se valora el proyecto mediante la técnica de flujos de caja descontados, donde el costo del capital se determina mediante el modelo CAPM adaptado a mercados emergentes.

### **Alcance**

El estudio se realiza a una empresa del rubro siderúrgico de capital cerrado de la provincia de Córdoba.

La inversión se financia a través de dos fuentes, fondos propios y de terceros.

### **Objetivos**

Definir los indicadores económicos y financieros, el valor actual neto y la tasa interna de retorno que permitan determinar la viabilidad del proyecto.

Comprender la perspectiva estratégica del proyecto, que permite fortalecer la posición a futuro del grupo ante a la estructura del mercado a la que se enfrenta.

Definir los riesgos principales del proyecto para conocer así, los valores máximos que pueden asumir y la probabilidad que esto suceda.

## CAPITULO I: MARCO TEÓRICO

### 1.1 Reseña Serin S.A.

Serin S.A. nace de una separación de los socios de Acerco S.A. que se da por una visión estratégica diferente del negocio a largo plazo. La de Serin S.A. consiste en la distribución mayorista y la fabricación de productos propios a nivel nacional.

Actualmente, la empresa tiene presencia comercial en todo el país con una gama de productos de las principales compañías siderúrgicas locales y extranjeras, como así también, con productos de fabricación propia.

La red de comercialización se apoya en dos centros de distribución situados en Guiñazu provincia de Córdoba, que funciona como sede central, y Pilar provincia de Buenos Aires. Además, cuenta con dos plantas productivas, en San Luis y Ramallo provincia de Buenos Aires. En estos puntos geográficos trabajan en total 300 personas y se comercializan 70 mil toneladas de acero anuales.

Los principales sectores de la economía que atiende, son el agropecuario, ganadero, de la construcción, metalmecánico y de maquinaria agrícola. La internalización del proceso de aceros planos, como solución estratégica, es un paso más de un proceso de fabricación de productos propios y creación de valor agregado de la compañía, que consolidan su posición en dichos sectores.

La gama de productos se compone de chapas conformadas y lisas, perfiles C, W, IPN, UPN, hierros lisos y de dureza natural, mallas electro soldadas, columnas y estribos de acero, metales desplegados liviano y pesado, perfiles ángulo y planchuelas, tubos estructurales, tejidos romboidales, alambres galvanizados y recocidos, alambres de púa y clavos. Además, otros productos que completan la gama son cumbreras para techos, planchuelas perforadas para rejas, planchuelas galvanizadas para los tejidos romboidales, módulos habitables con usos diversos y andamios para la construcción

*“Nuestra visión es la búsqueda de una respuesta eficaz a la atención de un volumen creciente de potenciales clientes, brindando un servicio personalizado capaz de atender las necesidades inmediatas de los mismos. Esto*

*significa estar preparados, formados, capacitados, atentos a aprender y enseñar y capaces de escuchar para aportar”.*<sup>1</sup>

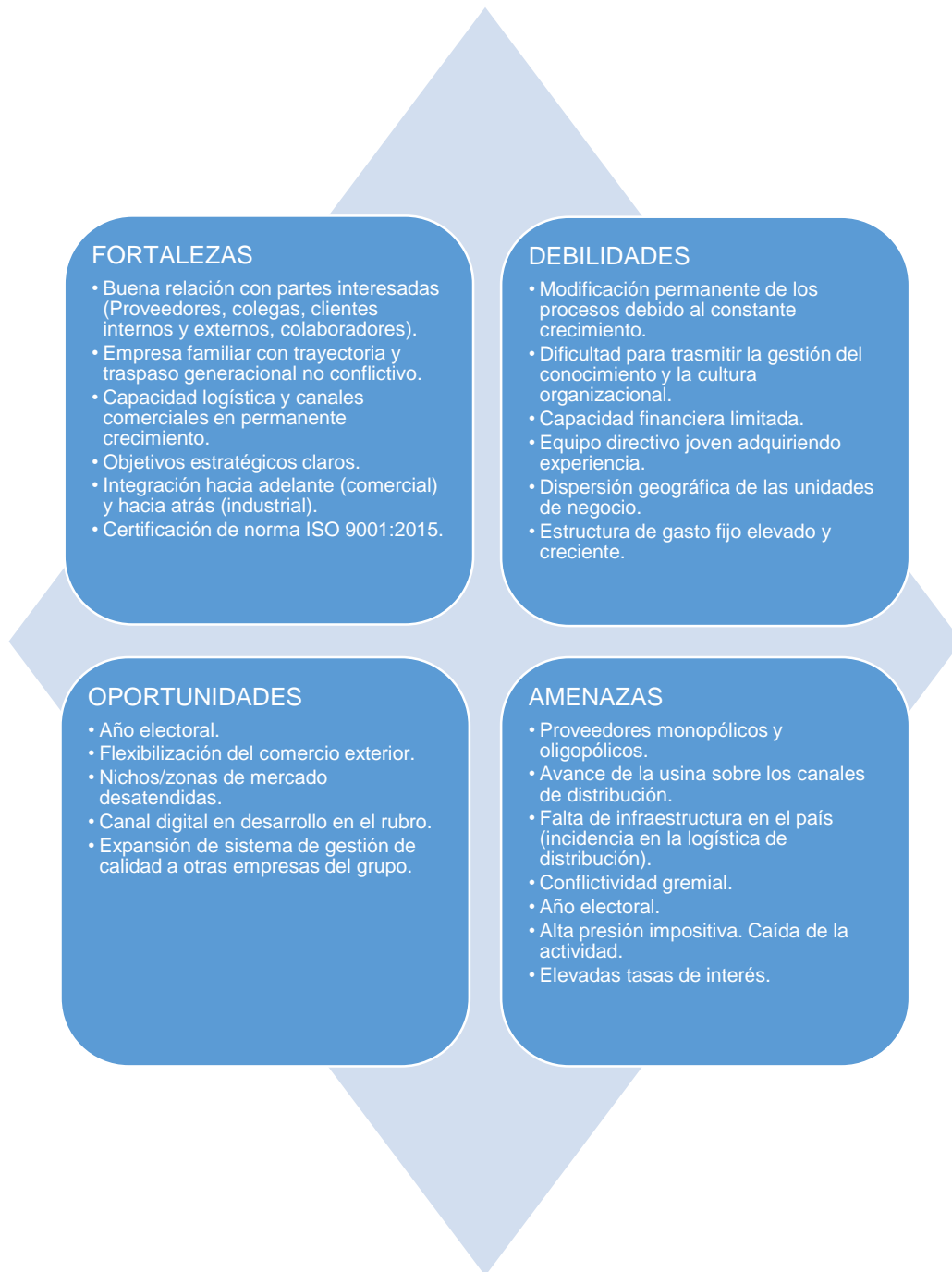
El primer paso del proceso de integración vertical, haciendo historia, se da a partir de la instalación de líneas productivas para fabricar tejidos romboidales, clavos, estribos y mallas para columnas. Mas tarde, en su casa matriz en la localidad de Guiñazu, se realizaron inversiones en líneas de corte, doblado y armado de estructuras metálicas que permiten, como se hace en gran parte del mundo, entregar aceros procesados listos para instalar en obra. Sin embargo, el gran salto en cuanto a integración vertical, fue a partir de la planta de trefilación de aceros largos, fabricación de mallas de construcción y alambres recocidos y galvanizados en la localidad de Ramallo en el año 2015

A continuación se presenta el análisis FODA de la compañía que se extrae de la política de calidad certificada bajo la norma ISO 9001:2015.

---

<sup>1</sup> Obtenido de [www.gruposerin.com.ar](http://www.gruposerin.com.ar)

## Ilustración 1 Análisis F.O.D.A



Fuente: sistema de gestión de calidad norma ISO 9001-2015

## 1.2 Definición de Proyectos de Inversión

*“En cualquier tipo de empresa, la gestión financiera de los directivos se caracteriza por la búsqueda permanente de mecanismos que posibiliten la creación y el mantenimiento de valor, mediante la asignación y uso eficiente de los recursos. La evaluación de proyectos, en este contexto se debe entender como que facilita la comprensión del comportamiento simplificado de la realidad, por lo que los resultados obtenidos, aunque son útiles en el proceso decisional, no son exactos”. (Sapag Chain, 2011, pág. 18).*

La evaluación de proyectos se debe entender como el proceso científico de investigación y sistematización de la información relevante, con el fin de valorizar la decisión y reducir su margen de incertidumbre. Dicha evaluación puede estar destinada a los socios, a un inversionista y/o a una entidad financiera pública o privada.

Existen cuatro etapas en el desarrollo de un proyecto.

### 1. *Idea.*

Esta etapa consiste en la búsqueda sistemática y permanente de soluciones a los problemas de la compañía.

El proyecto bajo análisis se mantuvo en la etapa de idea durante varios años por cuestiones ajenas a la empresa. El proveedor principal es quien decide a que distribuidor le da la posibilidad de integrarse en la cadena de valor. Como se observa del análisis FODA, la apertura de la economía, incentiva al proveedor principal a apoyar el desarrollo del proyecto como estrategia de fidelización de su cadena de valor, para evitar que la misma le ocasione una caída en sus volúmenes de venta.

### 2. *Pre inversión.*

En esta etapa se estudia la viabilidad económica del proyecto, la cual, según sea a nivel de perfil, pre-factibilidad o factibilidad, implicará mayor volumen y profundidad al análisis.

En términos generales, Serin S.A., al estar inmersa en un mercado con alta competencia, baja diferenciación de producto y precio dado, conoce que los

proyectos más viables son aquellos que mejoran sus procesos internos y producen ganancias de eficiencia. Razón por la cual, en el año 2017 se certificó normas ISO 9001:2015 que entre otras cosas, permite un tratamiento ordenado y metódico de los hallazgos (errores), riesgos y oportunidades de mejora en los procesos internos.

La diferencia entre el análisis a nivel de perfil versus el de pre-factibilidad o factibilidad, radica que en estos últimos se elabora un flujo de fondos proyectado. Generalmente, por diversas razones se lleva a nivel de factibilidad el análisis de aquellas variables en las que se tiene mayor incertidumbre.

### *3. Inversión.*

Esta etapa se corresponde con la materialización de lo obtenido en el estudio del proyecto. El centro de servicios siderúrgicos representa una inversión en nuevas líneas de producción como así también en la nave industrial donde será montado.

### *4. Operación.*

Consiste en la administración del proyecto ya materializado. Implica la puesta en funcionamiento y control de las actividades.

Se incorporara esta operación como una más dentro del entorno de las actividades que se realizan en el centro de distribución de Guiñazu. En consecuencia, su gestión y control se llevará a cabo con los mismos recursos humanos, tecnológicos y bajo la norma ISO.

## **1.3 Evaluación de Proyectos de Inversión en Empresas en Marcha**

En la evaluación de proyectos de inversión de empresas en marcha, del mismo modo que en la de creación de un nuevo negocio, se recopila, crea y sistematiza información para medir cuantitativamente los costos y beneficios de un emprendimiento de negocios. En el caso de empresas en marcha específicamente, se estudian valores incrementales de los costos y beneficios. Se busca comprobar si los ingresos incrementales superan a los costos incrementales que se originan por la implementación del proyecto. Es decir, qué



efectos produce la situación nueva en el flujo de caja, en comparación con la situación previa o base. Esta diferencia en la técnica de análisis conlleva efectos importantes en el armado de los flujos de fondos.

Los proyectos de empresas en marcha, por citar algunos ejemplos, se pueden clasificar como de reemplazo, abandono, ampliación de la capacidad, internalización y/o “outsourcing”.<sup>2</sup>

Otra clasificación, en función de la finalidad del estudio es:

1. Estudios para medir la rentabilidad de la inversión independientemente de donde provengan los fondos.
2. Estudios para medir la rentabilidad de los recursos propios aplicados al proyecto.
3. Estudios para medir la capacidad del proyecto en una eventual situación de endeudamiento necesario para su realización.

Según sea el caso será la forma en que se deberán construir los flujos de fondos. El presente caso de estudio se refiere a la tipología de internalización (hacer en vez de comprar) en el marco de un estudio de proyecto con eventual endeudamiento para financiarlo.

## **1.4 Estudio de Mercado**

### **1.4.1 Comportamiento de la Demanda**

La demanda de un bien o servicio depende de numerosos factores como ingresos de los consumidores, bienes sustitutos, bienes complementarios, gustos o preferencias y precio, entre otros.

Habitualmente se estudia cómo reacciona la cantidad demanda de un producto ante cambios en su precio suponiendo la cláusula “*ceteris paribus*”<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> Tercerización de un proceso.

<sup>3</sup> Expresión del latín que implica “el resto se mantiene constante”.

Esta medida es conocida como la elasticidad demanda de un bien y su valor indica en cuanto se modifica porcentualmente la cantidad demandada ante cambios en un 1% en los precios. La elasticidad puede asumir valores por encima, iguales o por debajo de uno, que indicarán si es un producto elástico, de elasticidad unitaria o inelástico. Cuando aumenta el precio un 1% en el producto elástico su cantidad demandada disminuirá más que un 1%, de lo contrario, cuando es inelástico, su cantidad demandada disminuye menos que el 1%.

Sin embargo, en ciertas ocasiones se analiza la elasticidad ingreso de un bien, que permite obtener la variación porcentual en las cantidades demandadas ante un cambio de un 1% en el ingreso.

En el presente trabajo se demuestra cual es el comportamiento de la demanda de aceros planos en Argentina, a partir de la hipótesis de comportamiento para la región latinoamericana que muestra un informe del año 2018 de la Asociación Latinoamericana del Acero (Alacero).

#### **1.4.2 Comportamiento de la Oferta**

Existen diversos factores que explican el comportamiento de la oferta de un bien o servicio. Entre ellos, los costos de producción, la flexibilidad de la tecnología, cantidad de empresas que existen, precio de los productos relacionados, entre otros. Particularmente, respecto al precio del producto o servicio, las cantidades ofrecidas se mueven en el mismo sentido que sus precios. Habitualmente se calcula la elasticidad precio de la oferta para determinar en qué grado se modifican las cantidades ofertadas ante un cambio en un 1% en los precios de las mismas.

El análisis del proyecto del centro de servicios incorpora la complejidad de que el producto es fabricado por un solo oferente, por tanto, se trata de un mercado monopolístico. Siguiendo a (Fontaine, 2005, pág. 319) lo que sucede en el caso del monopolio es que un aumento en la venta reduce el precio y por lo tanto, su ingreso adicional. En consecuencia, el aumento en el ingreso total será menor porque totalidad de las unidades serán vendidas al nuevo precio. Esto motiva al productor monopolístico a producir un volumen menor, a un precio mayor que el del mercado de competencia perfecta. ¿Qué volumen está dispuesto a

vender un productor monopolístico? Sencillo, aquel en que una unidad adicional vendida iguala el ingreso marginal con el costo marginal.

### **1.4.3 Comportamiento de los Costos**

Los costos se clasifican en fijos y variables para distinguirlos de aquellos que aumentan con el nivel de venta, los variables, de los que no lo hacen, los fijos. La razón de su estudio radica en que permiten determinar el nivel de cantidades producidas o vendidas que maximizan los ingresos. Es decir, las óptimas.

Los costos variables son susceptibles de cambiar en caso de que se genere una economía y/o des-economía de escala, mientras que los fijos, lo hacen en base al nivel de utilización de la capacidad instalada.

A diferencia del caso del monopolio del lado del proveedor, el proyecto del centro de servicios siderúrgicos, se enfrenta a un mercado competitivo del lado de la demanda, por lo tanto, maximiza los ingresos totales en aquel volumen (optimo) en que el costo marginal se iguala al precio de mercado. Esto se debe a que una unidad adicional vendida por encima de ese nivel aportara un costo marginal superior al ingreso marginal (precio) y de esta manera reducirá los ingresos totales.

El costo de la mercadería vendida surge a partir de la venta de bienes o servicios. Habitualmente se define, siguiendo a (Dumrauf, Finanzas Corporativas: Un enfoque Latinoamericano, 2010, pág. 27) como la sumatoria de la existencia inicial de mercaderías y las compras, deduciendo luego, las existencias finales.

La utilidad bruta de un proyecto proviene de restar las ventas y el costo de la mercadería vendida. Posteriormente se deducen otros costos como los impositivos, de personal, financieros, depreciaciones y amortizaciones, etc. Finalmente, se llega a la utilidad neta del proyecto.

### **1.5 Técnicas para Estimar la Demanda**

En palabras de (Sapag Chain, 2011) la predicción de las variables económicas es sin dudas una de las mayores dificultades en el estudio de proyectos de inversión. Por ese motivo es que en todos los casos se las

considera aproximaciones inexactas del futuro desempeño de las mismas. Las técnicas para estimar la demanda se clasifican en cuantitativas y cualitativas.

### 1.5.1 Técnicas Cuantitativas

Las cuantitativas se basan en datos históricos (es recomendable usarlas cuando se dispone de datos confiables) y se expresan mediante una fórmula matemática.

#### Modelos Causales

Modelo de regresión lineal: Se compone de una variable dependiente cuyo comportamiento se explica por una variable independiente más un error aleatorio<sup>4</sup>. La regresión lineal simple es aquella en que la variable dependiente se explica por el comportamiento de solo una variable independiente. El problema que el modelo intenta resolver es el valor de los parámetros  $B_0$  y  $B_1$  a partir de un conjunto de observaciones, de modo tal de poder determinar la recta que mejor expresa el comportamiento de las variables.

En el presente trabajo se utilizarán herramientas de análisis de Excel para conocer el valor de las mismas.

$$Y_i = B_0 + B_1 X_i + \varepsilon_i$$

Una función simple es la recta que hace mínima la suma de los cuadrados de los desvíos respecto al valor medio. Se supone que  $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$  lo que implica que tiene una media igual a cero y una varianza constante e igual a un  $\sigma$ .

Es fundamental tener una medida de que grado de ajuste respecto a los valores observados representa la recta. Este indicador se lo denomina  $R^2$  o Coeficiente de determinación. Asume valores entre 0 y 1, cuando las variables

---

<sup>4</sup> También llamada perturbación aleatoria que recoge todos los factores no controlables por el modelo.

son independientes es cero y perfectamente correlacionadas uno. Se obtiene de la siguiente manera:

$$R^2 = 1 - \frac{\text{Suma de cuadrados de los Residuos}^5}{\text{Suma de Cuadrados Total}}$$

### **Modelos de Series de Tiempo**

Explican comportamientos futuros a partir del comportamiento histórico de la variable. Permite obtener diferentes tipos de comportamientos:

- Tendencia: las observaciones determinan un comportamiento lineal de las variables del mismo modo que la ecuación de regresión lineal simple.
- Cíclico: las observaciones determinan un comportamiento parabólico expresado en una ecuación del estilo.  $Y = B_0 + B_1X_i + B_2 X_i^2$
- Estacional: este caso se define con una ecuación del tipo  $Y = ae^{bx}$ .

Existen ocho modelos principales de series de tiempo:

1. Sin estacionalidad y sin tendencia: Media móvil simple y suavizamiento exponencial.
2. Con estacionalidad y sin tendencia: Aditivo estacional y multiplicativo estacional.
3. Sin estacionalidad y con tendencia: Promedio móvil doble y suavizamiento exponencial doble.
4. Con estacionalidad y con tendencia: Aditivo estacional Hot Winter`s y multiplicativo Hot Winter`s.

---

<sup>5</sup> Residuos: Diferencias entre las observaciones y los valores que arroja la ecuación.

Desagregan datos históricos en función de tendencias y estacionalidades para luego generar una proyección futura.

### **1.5.2 Técnicas Cualitativas**

Los modelos cualitativos surgen como solución en los casos que no se dispone de información histórica o esta es acotada. También aparecen como respuesta a la incertidumbre que poseen todos los proyectos por definición. Se basan en la experiencia pasada como generadora de una intuición especial que les permite a las personas anticipar movimientos de la demanda. El consenso de panel es uno de los métodos más utilizados en el análisis de proyectos de las empresas en marcha.

“Uno de los casos más comunes es el de los vendedores que, con el conocimiento adquirido durante años en sus relaciones con los clientes, pueden opinar calificadamente sobre las reacciones y los comportamientos que podrían resultar de la posible introducción o modificación de un producto en el mercado; asimismo, el del personal de adquisiciones vinculado con los proveedores de insumos de la empresa”. (Sapag Chain, 2011).

Otra herramienta muy utilizada es la investigación de mercado que brinda información acerca de la opinión de los clientes mediante el uso de encuestas.

## **1.6 Estudio Técnico.**

### **1.6.1 Balance de Equipos**

Lo primero que se debe estimar tal como define Sapag Chain, es la inversión en todos los activos físicos que intervienen en el funcionamiento del proyecto. Esto implica la definición de la vida útil y costo unitario de cada equipo, como así también su valor de liquidación. Existen diferentes alternativas para calcular la vida útil la comercial, la contable y la económica.

- Comercial: por una razón de imagen corporativa se define el momento en el que se deben reemplazar los activos.

- Contable: en este caso la vida útil se supone igual a la amortización contable del bien. Se debe usar cuando el mismo no tiene un costo elevado en el total de la inversión.
- Económica: se calcula el momento óptimo en el que debe reemplazarse un activo.

Aspectos importantes a tener en cuenta en la definición de los equipos a incorporar son:

1. Identificar a todos los proveedores pertinentes.
2. Tener en claro las características de cada uno de los equipos.
3. Grado de flexibilidad del equipo en cuanto a capacidad de adaptarse a distintos niveles de producción.
4. Nivel de especialización del personal.
5. Mantenimientos preventivos.
6. Equipos de soporte que se necesitarán.
7. Costo de instalación.
8. Puesta en marcha.
9. Las garantías.

El estudio técnico busca obtener datos económicos que permitan analizar la viabilidad del proyecto a partir de un proceso productivo determinado y correctamente definido. Este nos permite definir qué inversiones en maquinaria debemos considerar, cuales son las obras civiles a realizar, el personal necesario, los gastos de mantenimiento y el plazo de amortización de los equipos.

### **1.6.2 Balance de Obras Civiles**

Aspectos fundamentales a tener en cuenta para definir el monto en inversiones en espacios físicos son:

1. Ingresos a proveedores.
2. Espacio para almacenaje y condiciones de almacenaje.
3. Servicios auxiliares, calefacción, mantenimiento, baños, cocina, etc.
4. Oficinas administrativas.

### **1.6.3 Balance de Personal**

*“La forma más eficiente de calcular el costo del recurso humano es desagregando al máximo las funciones y tareas que se deben realizar en la operación del proyecto, con el objeto de definir el perfil de quienes deben ocupar cada uno de los cargos identificados y de la cuantía de las remuneraciones asociadas a cada puesto de trabajo”.* (Sapag Chain, 2011, pág. 130)

De esta manera se puede definir la remuneración de cada integrante del proyecto y el costo total en salarios. Es importante considerar todas las erogaciones como gratificaciones, comisiones, viáticos, etc.

### **1.6.4 Tamaño**

El estudio del tamaño del proyecto es fundamental para determinar el monto de las inversiones a realizar para obtener la capacidad instalada óptima. Existen tres tipos de capacidad instalada óptima:

- De diseño: tasa estándar de actividad en condiciones normales. Es la capacidad que en teoría tiene la planta como suma de la capacidad de cada una de las líneas.
- Del Sistema: capacidad máxima dados los recursos y sistemas. Es la capacidad instalada considerando las restricciones de equipos, maquinaria y recursos humanos.
- Real: promedio anual de actividad efectiva. Es decir, luego de analizar un periodo tiempo, es el promedio de producción obtenido.



Como regla, en varios casos puede observarse que el tamaño mayor, con capacidad ociosa, es más rentable que un tamaño menor. Ahora, la inversión que implica un determinado tamaño de planta conlleva una asignación de recursos determinada. Por lo tanto, en cualquier proyecto, no determinar la capacidad acorde a la demanda estimada o a la provisión de insumos posible, puede implicar una inversión superior a la necesaria, y en consecuencia, torcer la decisión de avanzar con el proyecto.

El tamaño de mercado como condicionante del tamaño de planta. Siguiendo (Centro Europeo de Empresas Innovadoras Comunidad Valenciana, 2019) existen diferentes metodologías para estimar el tamaño del mercado objetivo.

- Métodos de ratios sucesivos: supone una sucesión de porcentajes en los que descompone el mercado potencial.
- Método de la construcción del mercado: se basa en la identificación de los compradores potenciales de nuestro mercado objetivo.
- Método de cuotas: se trata de conocer la cuota de mercado que tiene cada uno de nuestros competidores.
- Opinión de expertos: se busca aportes de un conjunto de expertos y se determina un valor medio.
- Competidores: surge de la sumatoria de la facturación de cada uno de los competidores.
- Observación: simplemente observar el comportamiento de los consumidores potenciales.

Tamaño de planta condicionado según la capacidad financiera. Lógicamente, tiene que ver con las posibilidades de crédito o capital propio disponible al momento de la decisión de adquisición de las líneas productivas. Este condicionamiento puede significar una estrategia de adquisición en etapas, o de compra de una tecnología anterior o un equipo usado.

La disponibilidad de insumos, como ya fue mencionado, es un condicionante en la determinación del tamaño óptimo de la planta.

Siguiendo a (Morales Castro & Morales Castro, 2002, pág. 58) otra herramienta utilizada es la conocida como Metodo Lange. Se basa en una fórmula de cálculo que permite definir el tamaño óptimo de planta, a partir del

conocimiento y relevamiento de los costos de cada una de las opciones de tamaño, con el fin de determinar el costo mínimo considerando el valor del dinero en el tiempo. La escala de producción óptima es aquella que minimiza los costos actualizados.

$$\text{Costo Total} = I + \sum_{t=0}^{n-1} \frac{C}{(1+i)^t}$$

Donde C = Costo Total.

I = Inversión Inicial.

i = Tasa de Descuento.

t = Periodos considerados en el análisis.

### **1.6.5 Localización**

Un evaluador debe incorporar en esta definición aspectos estratégicos como, desarrollo futuro, flexibilidad para cambiar su destino y factores emocionales de la comunidad. Esto no significa que deban estar las variables objetivas como cercanía al mercado, a proveedores, costos de fletes, a los recursos humanos, etc.

- Mercado objetivo.
- Transporte y accesibilidad a usuarios regulaciones legales.
- Aspectos técnicos del proyecto.
- Aspectos ambientales (RSE).
- Costo y disponibilidad de terrenos.
- Entornos y sistemas de apoyo.

### **1.7 Estudio Económico**

El estudio económico del proyecto permite determinar cuáles serán los beneficios del mismo. Siguiendo a Sapag Chain (2011), en un mercado competitivo el oferente debe generar valor agregado en su producto que le permita diferenciarse del resto y captar las preferencias del consumidor.

Otra fuente de generación de ingresos en empresas en marcha es la venta de activos por distintas razones, como obsolescencia, exceso de capacidad, oportunidad de mejora de las características del activo, etc.

Una tercera posibilidad es el ahorro de costos, es decir, el proyecto no genera más ventas o se deshace de algún activo, sino que permite ingresos adicionales por mayor productividad. En estos casos, en el flujo se consideran estos ingresos por ahorro, como los que indicarán o no el repago de la inversión.

Seguendo a (Dumrauf, Costo de Capital en Compañías de Capital Cerrado., 2004, pág. 310) existen diversos métodos para el estudio económico de un proyecto que permiten determinar su viabilidad.

### **1.7.1 Tasa de Ganancia Contable**

Consiste en dividir el beneficio medio de un proyecto después de amortizaciones e impuestos por el valor promedio contable de la inversión. Esta metodología tiene como ventaja su simplicidad de comprensión.

$$Tasa\ de\ ganancia\ contable = \frac{Utilidad\ Neta\ Promedio}{Inversion\ Media}$$

La principal desventaja de este método es que no considera el valor tiempo del dinero.

### **1.7.2 Periodo de Recupero**

Indica la cantidad de periodos que han de transcurrir para que la acumulación de los flujos de efectivo iguale a la inversión inicial. En muchos casos este método se suele usar como complemento de otros. Su principal desventaja radica en que no tiene en cuenta la rentabilidad, cuanto ganamos con el proyecto.

### 1.7.3 Periodo de Recupero Descontado

Se diferencia del método anterior en que si tiene en cuenta el valor tiempo del dinero. Es decir, la acumulación de los flujos se hace teniendo en cuenta el valor actual de los mismos en comparación con la inversión inicial.

### 1.7.4 Valor Actual Neto

Se define como el valor actual que surge de las diferencias entre el valor presente de los flujos de ingresos netos esperados (descontados a una tasa  $k$  que representa el costo de oportunidad del capital) y la inversión inicial.

$$VAN = -FF_0 + \frac{\sum_{j=1}^n FF_j}{(1+k)^j}$$

Su interpretación indica que este es el valor absoluto de la riqueza que agrega un proyecto. La tasa de descuento es el mínimo rendimiento que se le exige a una inversión de riesgo comparable. Si el VAN es mayor que 0 se debe aceptar el proyecto, si es menor se debe rechazar, en el caso que sea igual a 0 se debe indagar si existen opciones intrínsecas que lo puedan tornar positivo. Un supuesto que implica esta construcción matemática, es que los flujos se reinvierten durante su vida útil.

### 1.7.5 Tasa Interna de Retorno

Es la tasa que descuenta los valores de los futuros ingresos netos esperados y los iguala a la inversión inicial. Es decir, la tasa que iguala el VAN a 0.

$$FF_0 = \sum_{j=1}^N \frac{FF_j}{(1+TIR)^j}$$

En el caso de que la TIR arroje un valor mayor que el del costo de oportunidad se debe aceptar el proyecto, de lo contrario, se debe rechazar. Del mismo modo, cuando el valor es igual al costo de oportunidad, se deben buscar opciones que lo puedan tornar positivo.

### 1.7.6 Relación Costo-Beneficio

Se obtiene calculando el cociente entre el valor actual de los ingresos netos esperados y el desembolso inicial de la inversión. Del mismo modo que el VAN descuenta los futuros ingresos esperados con el costo de oportunidad, pero en vez de restar el desembolso inicial, se lo coloca como denominador.

$$IR = \sum_{j=1}^n \frac{FF_j}{(1+k)^j} \cdot \frac{1}{FF_0}$$

El proyecto se acepta si el índice es mayor que 1. Resulta indiferente si es igual a 1 y no se acepta en los casos que es menor que 1.

### 1.7.7 Cálculo del Valor de Desecho

Un beneficio que no constituye un ingreso pero que debe estar considerado en el flujo de caja es el valor de desecho remanente de toda inversión.

Existen tres formas para estimarlo:

1. Método Contable: valor libro - depreciación acumulada.
2. Método Comercial: valor de mercado +/- efecto tributario.
3. Método Económico: valor actual de flujo anual perpetuo.

En el presente análisis se da la particularidad de que los activos tienen una vida útil mayor a la contable de diez años. Esto es así para todas las líneas de producción, como para los puentes grúa y también, la nave industrial.

Se consideró utilizar el valor económico que indica que el negocio va a tener un valor y capacidad de generar ingresos al finalizar el horizonte de análisis. Para estimar este valor, se supone que en el noveno/décimo año la empresa va a equilibrar sus ingresos y se podrá, a partir de ellos, definir un valor a perpetuidad. Este valor se obtiene de la siguiente fórmula:

$$\frac{(\text{Flujo Estable} - \text{Reserva})}{\text{Tasa de Costo de Oportunidad}}$$

Donde la reserva surge del valor de depreciación anual de los activos, porque se considera que en una empresa productiva, se debe mantener fondos para reposición de los activos. Este se mantendrá fijo en dólares durante toda la vida del proyecto.

Este esquema presume que la reinversión es igual al monto de la depreciación, que se supone igual a la pérdida de valor de los activos cada año.

Una discusión entre diversos autores es acerca de la recuperación del capital trabajo. Siguiendo a Sapag Chain (2011) en los casos en que el valor de desecho que se utiliza es el contable o comercial, su consideración es indudable ya que es un activo más que debe sumarse al cálculo. Sin embargo, en el método económico no debe incluirse ya que sin esta inversión, el proyecto no podrá seguir generando ingresos futuros.

## 1.8 Análisis de Riesgo

Es importante distinguir entre riesgo e incertidumbre en el análisis de proyectos de inversión. El primero, se conoce una probabilidad de ocurrencia de un evento no deseado, mientras que en el segundo, esta es desconocida. Ambos, condicionan el desempeño de la rentabilidad esperada del negocio.

*“El riesgo de invertir en un proyecto proviene de la imposibilidad de predecir los acontecimientos futuros”.* (Sapag Chain, 2011, pág. 341)

Se distinguen dos tipos de riesgos: sistemático o de mercado y no sistemático o propio de la empresa. El rendimiento de un proyecto dependerá de ambos. En la construcción de la tasa de costo de capital con el método CAPM se contemplan ambos.

Respecto del análisis de los flujos futuros del proyecto existen varias herramientas y metodologías no excluyentes y complementarias.

Las herramientas de análisis difieren según sean deterministas o aleatorias. En las primeras los resultados son los mismos cuando se modifica alguna variable, mientras que en las segundas, al modificarse aleatoriamente y simultáneamente las variables los resultados finales varían.

Entre los análisis deterministas podemos encontrar al análisis de escenarios y puntos críticos, y entre los aleatorios a la simulación de Montecarlo.

### **1.8.1 Simulación Determinista**

Los modelos de simulación determinista son aquellos que ante un mismo cambio en el valor de las variables, arrojan el mismo resultado. El análisis de escenarios y de puntos críticos se encuentra dentro de esta clasificación.

Cuando las observaciones de las variables son históricas se puede obtener la media y la desviación estándar. Si se supone una distribución de probabilidad normal se puede determinar cuál es la probabilidad de que el resultado del proyecto se encuentre dentro de un rango de una o dos desviaciones estándar.

Ahora bien, cuando se incorpora la probabilidad de ocurrencia de determinado valor de una variable, es decir ya no se trata de observaciones históricas, se debe utilizar otra forma de calcular la media y la desviación estándar. Nuevamente a partir de ella si se supone una distribución normal, se puede estimar la probabilidad de que el resultado del proyecto esté dentro de un determinado rango.

Los escenarios se construyen asignando probabilidades subjetivas de ocurrencia a un determinado valor de una variable crítica del flujo de caja para de esta manera observar cómo se modifica el valor esperado del proyecto.

### **1.8.2 Simulación Aleatoria**

En palabras de (Mun, 2012) se define como una forma simple de generar números aleatorios útiles para análisis de pronósticos, simulación y riesgos. Esta se clasifica como una herramienta dentro del análisis aleatorio del riesgo.

Se construye asignando a los valores de una variable (supuestos de entrada) una distribución de probabilidad que es conocida o supuesta y a partir de ello, generar diferentes valores de otra variable (de salida) cuyo comportamiento probabilístico se desea conocer.

La simulación de Montecarlo se clasifica como una simulación aleatoria ya que a diferencia de las deterministas, solo se conoce o supone en este caso, la distribución de probabilidad de la variable y su valor probabilístico en cada

análisis. Lo que permite conocer cuál es la probabilidad de que el proyecto no sea rentable y cuáles son las variables críticas. (Sapag Chain, 2011).



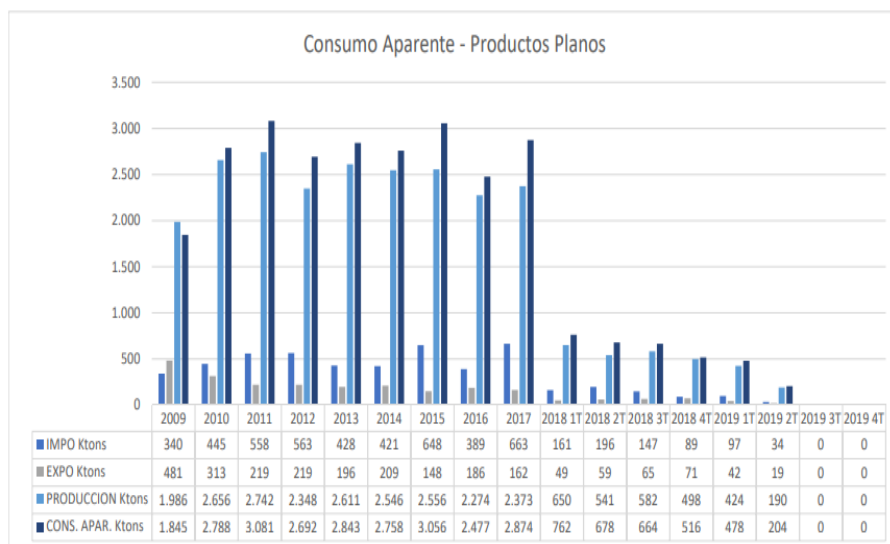
## CAPITULO II: ANÁLISIS DE DATOS

### 2.1 Estudio de Mercado

#### 2.1.1 Comportamiento de la Demanda

Siguiendo la definición de la Asociación Latinoamericana del Acero, el consumo aparente es una cifra estadística del consumo nacional o regional de acero durante un periodo de tiempo dado. Se basa en la suma de los informes de la producción de las fábricas más las importaciones de los aceros hacia un país/región, menos las exportaciones. A pesar de ser un indicador útil, no refleja necesariamente de un modo preciso la demanda real de acero. La razón principal apunta a que la reposición del stock o el agotamiento de las reservas del stock en la cadena de suministro (tanto por parte de distribuidores como de los consumidores) puede resultar ser fruto de un consumo aparente exagerado o puede que se esté infravalorando la verdadera demanda de acero.

Gráfico 1 Consumo Aparente



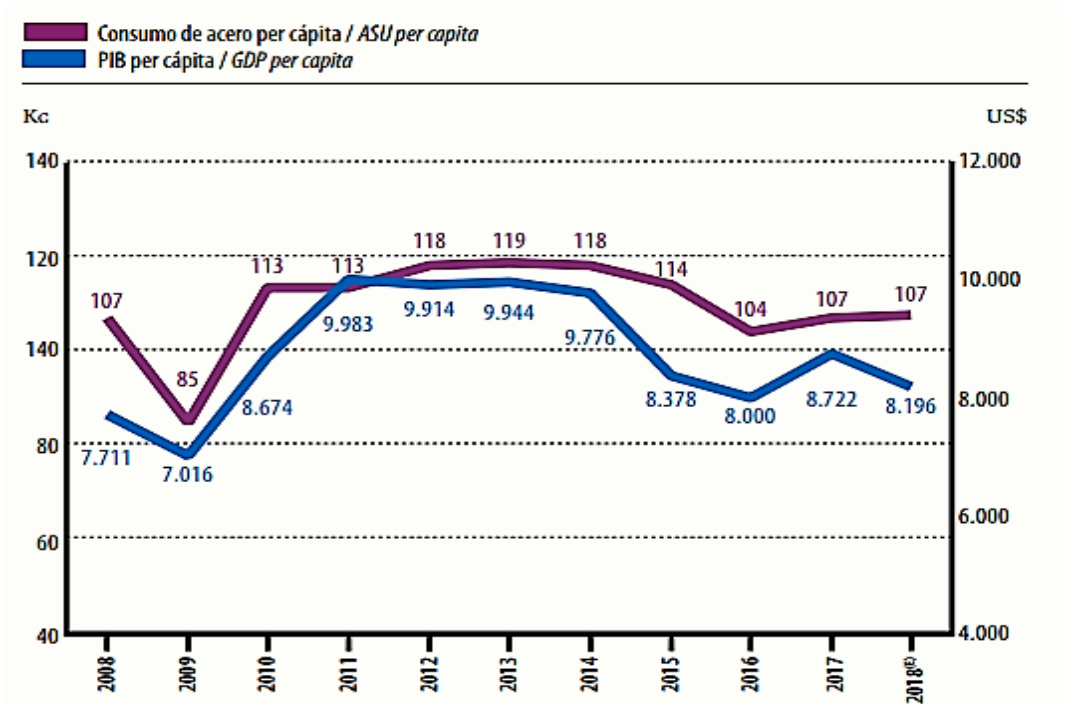
Fuente: Camara Argentina del Acero, 2019

El Gráfico 1 muestra la evolución del consumo aparente de aceros planos desde el 2009 al segundo trimestre de 2019. Este es considerado el mejor indicador, aunque no exacto, de la demanda.

Para mostrar su comportamiento se observa en el Gráfico 2 el resultado de los estudios realizados por la Asociación Latinoamericana del Acero que exponen una relación directa entre demanda de aceros planos y el PBI para la región.

El saldo de comercio exterior no es relevante en el análisis para Argentina, ya que es deficitario o superavitario, según la demanda exceda o no los niveles de producción. Más adelante se muestra que este “ajuste externo” lo realiza el único fabricante de aceros planos del país, y no mediante un comportamiento de libre mercado.

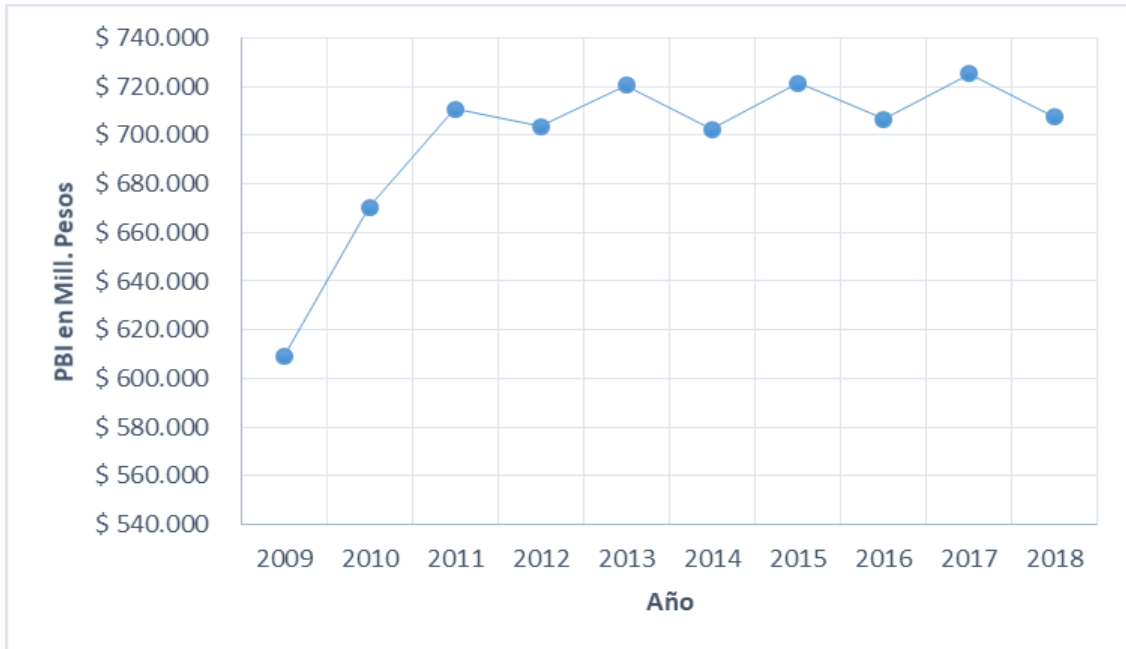
Gráfico 2 Relación Consumo - PBI Latinoamérica



Fuente: Asociación Latinoamericana del Acero.

El presente apartado busca validar en Argentina, la correlación de las variables antes descriptas para la región. Por lo tanto, se muestra la evolución del PBI en Argentina 2009-2018 (base 2004).

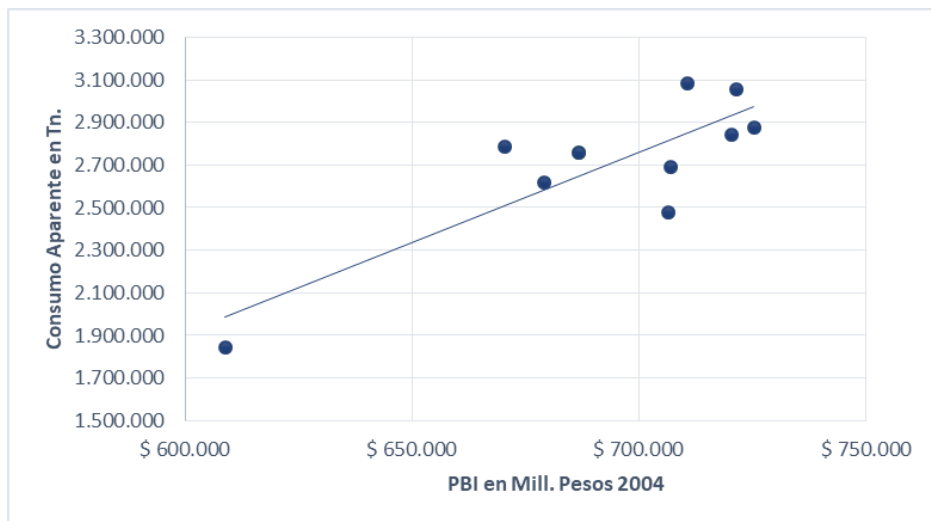
Gráfico 3 Producto Bruto Interno



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

A partir de las observaciones del PBI y el consumo aparente se obtiene el siguiente gráfico. La línea de tendencia de valores del PIB y el consumo aparente en Argentina para el periodo en cuestión

Gráfico 4 Relación Consumo Aparente - PBI Argentina



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

La línea de tendencia muestra una correlación positiva entre el comportamiento de la demanda de aceros planos y la evolución del producto bruto interno para Argentina. Del mismo modo que sucede en la región latinoamericana.

La función de la demanda de aceros planos puede depender de otras variables como por ejemplo el precio. Por lo tanto, a los fines de obtener un análisis acabado del comportamiento de la demanda, se procede a analizar su correlación.

Los valores se expresan en moneda estable, en este caso el dólar, ya que es habitual en el mercado siderúrgico Argentino trabajar con dicha referencia. La siguiente tabla muestra los valores de cotización del primer y último día hábil, el promedio del dólar en 2009-2018 y su variación porcentual.

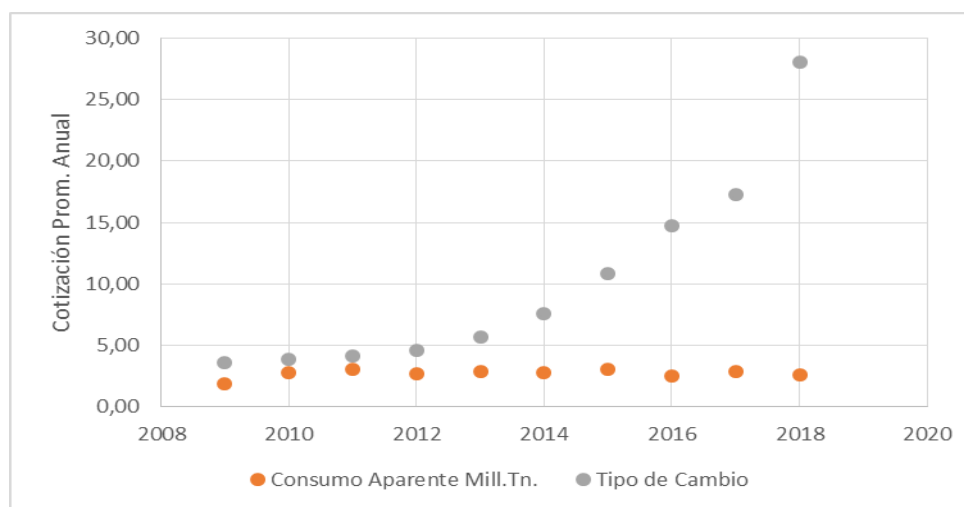
Tabla 1 Evolución del Dólar

Año	Enero	Diciembre	Promedio	Variación
2009	\$ 3,46	\$ 3,80	\$ 3,63	
2010	\$ 3,81	\$ 3,97	\$ 3,89	7%
2011	\$ 3,97	\$ 4,30	\$ 4,14	6%
2012	\$ 4,30	\$ 4,91	\$ 4,61	11%
2013	\$ 4,92	\$ 6,49	\$ 5,71	24%
2014	\$ 6,55	\$ 8,55	\$ 7,55	32%
2015	\$ 8,57	\$ 13,04	\$ 10,81	43%
2016	\$ 13,65	\$ 15,89	\$ 14,77	37%
2017	\$ 15,92	\$ 18,65	\$ 17,29	17%
2018	\$ 18,44	\$ 37,70	\$ 28,07	62%

Fuente: Banco de la Nación Argentina.

El periodo 2014-2015 muestra una aceleración en la pérdida de valor de la moneda local y coincide con años de crecimiento en el volumen de consumo aparente y del PBI. Sin embargo, en el año 2016 se da simultáneamente una caída de producto junto con una fuerte devaluación y el consumo aparente se reduce, mostrando una relación inversa entre precio y cantidad demandada del bien en cuestión. El siguiente Gráfico permite ilustrar mejor lo aquí expresado.

Gráfico 5 Relación Consumo Aparente - Tipo de Cambio



Fuente: Elaboración propia.

Para complementar la observación anterior, se calcula la elasticidad precio de la demanda, basada en los datos provenientes de los balances de Serin S.A.

La Tabla 2 se elabora en base a información propia de la venta en los periodos 2015-2018. Muestra los volúmenes que arroja el sistema expresados en toneladas para el conjunto de chapas lisas, tanto laminadas en frío como en caliente y galvanizadas. Los valores de la facturación son sin IVA y el valor del tipo de cambio promedio se obtuvo a partir de datos oficiales del Banco Nación de la República Argentina cotización divisa vendedor del primer y último día hábil de cada año bajo análisis.

Tabla 2 Facturación Chapas Lisas

	2015	2016	2017	2018
Cant. En TN	1286	1382	1710	1617
Fact. Pesos Corr.	\$ 17.685.097,00	\$ 24.102.429,00	\$ 37.781.813,00	\$ 60.883.526,00
Precio Prom	\$ 13.752,02	\$ 17.440,25	\$ 22.094,63	\$ 37.652,15
Tipo Cambio Prom.	10,8	14,77	17,28	28,07
Precio USD/TN	\$1.273,34	\$1.180,79	\$1.278,62	\$1.341,37

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3 Elasticidad Precio Chapas Lisas

	2016	2017	2018
Var. Precio	-7,27%	8,29%	4,91%
Var. Cantidad	7,47%	23,73%	-5,44%
Elasticidad	-1,03	2,86	-1,11

Fuente: Elaboración propia.

Valores observados de la elasticidad de la demanda precio durante el periodo que abarca los últimos tres años fiscales. Existe una inconsistencia en los valores, lo que refuerza aún más la idea que si bien el precio tiene un efecto en las cantidades vendidas, no se puede aseverar que su efecto sea preciso y estable en el tiempo.

Respecto las chapas conformadas, acanaladas, trapezoidales, cincalum y galvanizadas de uso para techos, se realiza el mismo análisis. De este modo evitamos el error de considerar que los consumidores de chapas lisas se comportan del mismo modo que los de chapas conformadas.

Tabla 4 Facturación Chapas Conformadas

	2015	2016	2017	2018
Cant. En TN	5768	6099	7749	7034
Facturacion en Pesos	\$ 112.622.886,00	\$ 160.595.864,00	\$ 245.652.476,50	\$ 354.957.931,80
Precio Promedio	\$ 19.525,47	\$ 26.331,51	\$ 31.701,18	\$ 50.463,17
Tipo Cambio Prom.	10,8	14,77	17,28	28,07
Precio USD/TN	\$1.807,91	\$1.782,77	\$1.834,56	\$1.797,76

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5 Elasticidad Precio Chapas Conformadas

	2016	2017	2018
Var. Precio	-1,39%	2,91%	-2,01%
Var. Cantidad	5,74%	27,05%	-9,23%
Elasticidad	-4,13	9,31	4,60

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en las Tablas 3 y 5 que la demanda se comporta de manera inconsistente respecto el precio.

En conclusión, las observaciones históricas demuestran que la función de demanda respecto la variable precio tiene una correlación menor que la que se observa respecto del PBI o ciclo que este atravesando la economía.

### 2.1.2 Estimación de la Demanda

Se utiliza la regresión lineal como herramienta para la estimación de la demanda a partir de una función matemática. Es este un aspecto fundamental en el presente análisis ya que permitirá la construcción de los distintos flujos de fondos futuros. Se busca conocer la siguiente ecuación:

$$Y_i = b_0 + b_1 X_1$$

Donde  $Y_i$  es la variable dependiente (cantidad demandada),  $b_0$  es una constante y  $b_1$  es el coeficiente que explica cuanto modifica X a Y.

A partir de los datos de consumo aparente obtenidos de la cámara Argentina del acero y datos del PBI (2009-2018) del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos , se obtuvo mediante la función análisis de datos de Excel, la regresión lineal, que arrojó los valores presentados en la siguiente tabla.

Tabla 6 Regresión Lineal de la Demanda

Resumen

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0,84252783
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,70985315
R <sup>2</sup> ajustado	0,67358479
Error típico	20162,0309
Observaciones	10

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	7956264076	7956264076	19,5722447	0,002214491
Residuos	8	3252059924	406507490,5		
Total	9	11208324000			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	-316767,339	132861,0969	-2,384199339	0,04425467	-623145,5783	-10389,10057	-623145,5783	-10389,10057
Variable X 1	0,84636576	0,191310042	4,424052972	0,00221449	0,405204012	1,287527509	0,405204012	1,287527509

Fuente: Elaboración Propia.

El valor que asume el coeficiente de determinación  $R^2$  nos muestra que el comportamiento de la demanda de aceros planos se explica en un 70% por la variable independiente, en este caso el PBI. Además, al ser este valor positivo está indicando una relación directa entre las variables consumo de aceros planos y producto bruto interno. El valor que asume el error típico (conocido en estadística como desviación estándar) indica que la función tiene un margen de error de +- 20.160 Tn. Reemplazando los valores a función de demanda queda:

$$Y = - 316.767,33 + 0,84 . X$$

Esta ecuación permite estimar la demanda reemplazando los valores proyectados del PBI de fuentes como el Indec, Banco Mundial o Fondo Monetario Internacional.

Sin embargo, el estudio del tamaño de mercado o de la demanda del proyecto se estimó en base a consultas de opiniones a expertos, que en todos los casos coincidieron en que la venta del proyecto no representa un nivel significativo respecto al volumen del mercado.

El proyecto como se verá más adelante tiene capacidad total de 15.678 toneladas que representan un 0,6% del total del mercado de aceros planos local.

### **2.1.3 Comportamiento de la Oferta**

La cadena de valor de la industria siderúrgica está compuesta por las siguientes etapas:

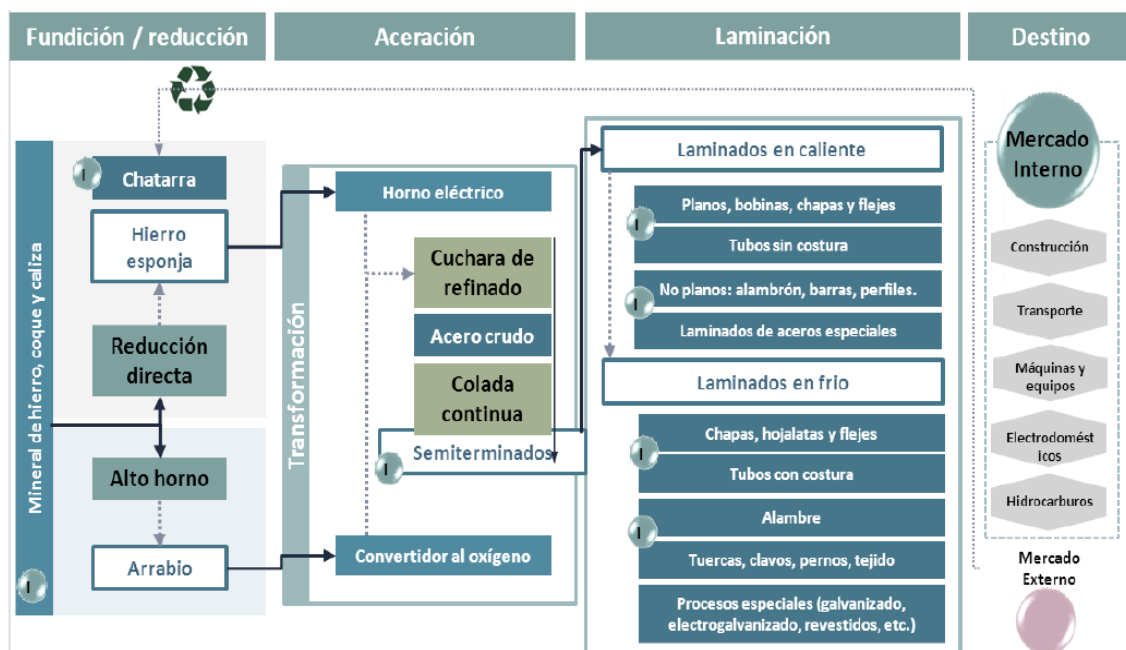
- Fundición, en esta etapa se parte de mineral de hierro trabajado en altos hornos o en equipos de reducción directa donde se combinan con la chatarra para obtener el arrabio o hierro esponja.
- Aceración, consiste en transformar el hierro esponja o arrabio en acero líquido mediante un convertidor de oxígeno u horno eléctrico, que luego se solidifica mediante un proceso de colada continua y se obtiene el subproducto, planchones, palanquillas o tochos.



- Laminación, consiste en la obtención de aceros planos (chapas, flejes) a partir de planchones o largos (barras, perfiles, alambres) a partir de los palanquillas.
- Centros de servicios, procesan el acero plano y no plano, modificando sus medidas y dimensiones sin afectar la estructura física y/o química.

La capacidad productiva total se distribuye porcentualmente en cada etapa de la siguiente manera.

Gráfico 6 Proceso Productivo del Acero



Fuente: Ministerio de Hacienda

Gráfico 7 Capacidad Productiva por Etapa

	Empresa	Etapa productiva							
		Etapa I: Fundición/ Reducción	Etapa II: Aceración	Etapa III: Laminación					Laminados en frío*
				Laminados en caliente					
				Planos	No planos	Tubos sin costura	Tubos con costura		
Integradas	TERNIUM SIDERAR	56,6%	46,0%	100,0%			31,7%	100,0%	
	TENARIS SIDERCA	18,9%	20,8%			100,0%	68,3%		
	ACINDAR S.A.	24,6%	27,2%		68,6%				
Semi-Integradas	ACEROS ZAPLA		2,1%		6,4%				
	ACERBRAG		4,0%		12,3%				
Laminadoras	GERDAU (SIPAR)				12,7%				
Total		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Fuente: Ministerio de Hacienda.

Según datos del Ministerio de Hacienda (Abril 2017, pág. 13) en Argentina funcionan tres establecimientos integrados que abarcan todas las fases del proceso productivo, Ternium Argentina S.A., Acindar S.A. y Tenaris S.A. Dos semi-integrados, Acerbrag S.A. y Aceros Zapla S.A., y un conjunto de laminadores independientes entre los que figura Gerdau S.A.

Como se observa la oferta de aceros planos en la Argentina depende directamente de la capacidad productiva de Ternium<sup>6</sup>. Esta compañía pertenece al Grupo Techint, formado por:

- Ternium Argentina S.A: fabricación de aceros planos y largos.
- Tenaris S.A: fabricación de tubos de acero sin costura para la industria del petróleo y el gas.

---

<sup>6</sup> Véase [www.ternium.com](http://www.ternium.com)

- Techint Ingeniería y Construcción S.A: servicios de gestión de proyectos, ingeniería, suministros y construcción a nivel global para el sector petróleo y gas.
- Tenova: soluciones tecnológicas para la minería y la metalurgia.
- Tecpetrol S.A: exploración, transporte y distribución de gas y petróleo.
- Humanitas: instituto clínico con universidad propia.

El grupo tiene plantas en Argentina, Brasil, Colombia, Estados Unidos, Guatemala y México. Totaliza 17 plantas productivas con una capacidad de 12 millones de toneladas de acero crudo en todo el mundo. Esta integrado desde las minas de hierro hasta los centros de servicios. En Argentina posee plantas productivas y centros de servicios en Canning, Haedo, San Nicolás, Florencio Varela y Ensenada.

La etapa de la fundición, por su parte, se encuentra concentrada en Tenaris S.A. y Ternium Argentina S.A., compañías del grupo Techint S.A. Mientras que en la etapa de aceración poseen mayoría de participación, sin embargo, aparecen otras firmas que participan en la categoría. La concentración en esta fase suele ser un fenómeno común en países que cuentan con producción siderúrgica, derivado de las altas barreras de entrada propias de una industria capital intensiva.<sup>7</sup>

Cabe destacar que, la hegemonía en laminados planos la tiene Ternium Argentina S.A. siendo la única empresa fabricante de laminados en caliente y en frío en todo el país. Este dato no es menor desde el punto de vista del riesgo que esto representa para el centro de servicios siderúrgicos, dado que si por alguna razón Ternium Argentina S.A. decide recortar la provisión del insumo o directamente, restringirla vía cupos o precios elevados, inmediatamente la situación del proyecto se torna inviable.

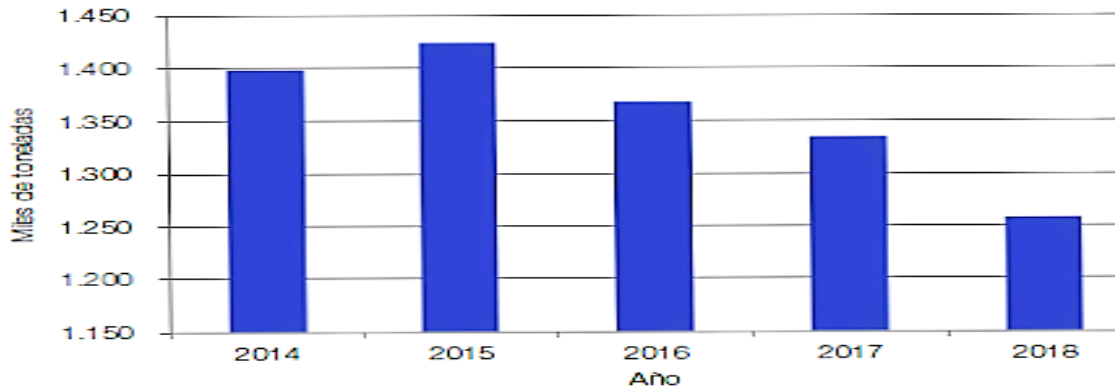
El proceso de laminado en frío consiste en una deformación mecánica de la chapa laminada en caliente donde se logra reducir su espesor. Esto le brinda

---

<sup>7</sup> No sucede lo mismo en la etapa de laminación, más desconcentrada en otros países.

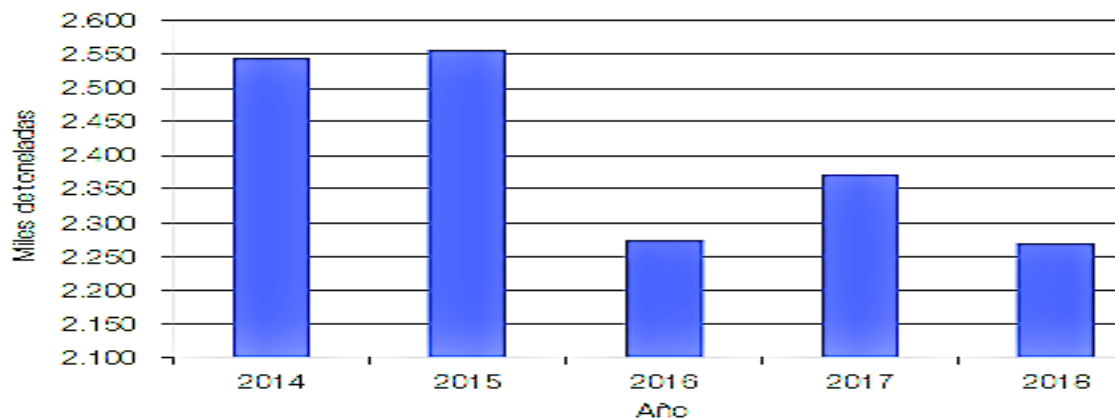
mejor capacidad para luego ser conformada en sinusoidal o trapezoidal, como así también, obtiene un mejor aspecto. Sus usos más comunes son la zinguería, la tubería, usos eléctricos, etc.

Gráfico 8 Producción de Laminados en Frio



Fuente: Ministerio de Hacienda.

Gráfico 9 Producción de Laminados en Caliente



Fuente: Ministerio de Hacienda.

Por su parte, la chapa laminada en caliente proviene de un proceso termo mecánico que surge de la deformación del acero a altas temperaturas. Sus usos más comunes son construcción, tuberías, maquinarias agrícolas, autopartes, etc.

La oferta de aceros planos es poco sensible a cambios en los precios. Dicho de otro modo, su función es inelástica. Esto se debe que producción de Ternium Argentina S.A. se ajusta a la demanda gracias a su capacidad de importar o exportar según sea necesario a sus otras plantas.

Si bien, se trata de un mercado con un único oferente, la política de precios de los aceros planos por parte de Ternium Argentina S.A. está vinculada directamente a su valor internacional más el costo de importación de alrededor de 25%, cuestión que no sucede habitualmente en este tipo de mercados. Esto forma parte de una estrategia de Ternium Argentina S.A. que le permite mantener barrera ingreso de aceros planos de competidores de otra región.

Es relevante aclarar que el principal productor de aceros largos (barras de construcción y alambres) a nivel nacional es la empresa Acindar S.A. Dicha empresa es una controlada de Acerlor Mittal, quienes son los mayores productores de aceros planos en el mundo. Es por ello que la amenaza de ingreso de aceros planos de otras regiones está presente permanentemente.

Por otro lado, la competencia directa del proyecto está compuesta por un conjunto de centros de servicios ubicados en distintos puntos del país. A los cuales, por razones de defensa de la competencia, Ternium Argentina S.A. se ve obligado a proveerles a estos del insumo necesario para su capacidad productiva. Los principales competidores son:

- Sidersa S.A: es una empresa familiar con origen en Rosario Prov. de Santa Fe. Planta industrial 55.000 m<sup>2</sup> en San Nicolás, Prov. de Buenos Aires. Posee líneas de corte y planchado, fabricación de tubos con costura y perfiles C.
- Casiraghi S.A: es una empresa familiar con 50 años de trayectoria. Posee una planta de 7.000 m<sup>2</sup> ubicada en Parque Patricios, Prov. de Buenos Aires con conformadora de chapa prepintada y cincalum, chapas lisas y perfiles C.
- Cresata S.A: fue fundada en 1970 y produce chapas plásticas, metálicas, perfiles y tubos con costura. Además, dispone de líneas de flejado, rebobinado, corte y planchado. Está ubicada en Parque industrial Quilmes. Prov. de Buenos Aires.

En conclusión la oferta es monopólica, se regula mediante ajuste externo del proveedor y los precios están en sintonía con el precio internacional más costos de importación.

## 2.2 Estudio Técnico

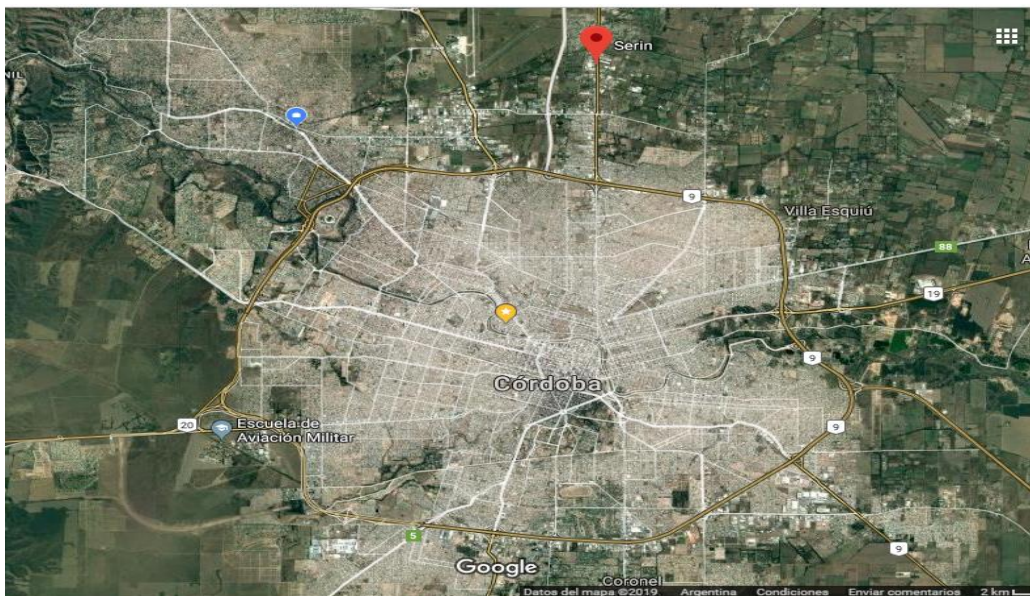
### 2.2.1 Localización

El proyecto en estudio estará situado donde se encuentra el actual centro de distribución. Este está localizado en Av. Juan B. Justo 8.500, localidad Guiñazu de la provincia de Córdoba.

La decisión de localización fue compleja dado que la Municipalidad de Córdoba en una primera instancia no daba la autorización de los metros cuadrados a construir. No obstante, luego de hacer modificaciones solicitadas, fue aprobada.

Las dimensiones destinadas a la construcción de la nave industrial donde se instalará el Centro de Servicios Siderúrgicos, son de 34 metros de ancho por 70 metros de largo. Esto implica una superficie total de la nave industrial de 2.400 metros cuadrados. Con respecto al tamaño de la planta se siguió el criterio de la capacidad financiera como limitante principal.

Ilustración 2 Localización



Fuente: Google Maps.

## 2.2.2 Líneas Productivas

### Ilustración 3 Des-bobinador



Fuente: presupuesto maquinas Machcenter S.A.

### Ilustración 4 Cabezal planchador



Fuente: presupuesto maquinas Machcenter S.A.

### Ilustración 5 Guillotina



Fuente: presupuesto maquinas Machcenter S.A.

Las líneas de corte y planchado, se distinguen en cuanto al espesor de la chapa que pueden procesar, una capaz de manejar bobinas con espesores que van de 0,2 a 2mm, y la otra espesores de 1 a 6,3mm. Sin embargo, sus componentes principales son los mismos.

Las chapas lisas laminadas en frío se producen en espesores que van de 0,3mm a 3mm. Además, estas pueden recibir un tratamiento de galvanización que les da mayor resistencia corrosiva y antioxidante, brindándoles mayor versatilidad y usabilidad. Dentro de estas, tienen mayor ponderación en la venta las de calibre 24 (0,5mm de espesor) y 27 (0,4mm de espesor).

Por su parte las laminadas en caliente se fabrican en espesores que van de 1,6mm a 12,5mm. La que más peso tiene en la demanda, en este caso, es la antideslizante de 3,2mm. Luego le sigue de 4,75mm o 3/16 de pulgada, 2mm, 2,5mm y 3,2mm. Sus usos más comunes son la fabricación de maquinaria, herramientas, herrería y otras aplicaciones.

La línea de flejado, por su parte, a diferencia de la línea de corte y planchado, produce cortes longitudinales a las bobinas. Su capacidad es la de procesar chapas de 0,2mm a 2mm de espesor. Los usos de los flejes son variados, y en el caso particular del proyecto, estos formarían parte del insumo para la línea de perfil C.



Ilustración 6 Des-bobinador



Fuente: presupuesto Machcenter S.A.

Ilustración 7 Cabezal flejador



Fuente: presupuesto Machcenter S.A.

Ilustración 8 Rebobinador de flejes



Fuente: presupuesto Machcenter S.A.

En el Anexo B se pueden observar el planos de la maquina sugeridos por el fabricante.

En cuanto a los perfiles C se observa en la demanda una concentración en el consumo de las medidas 80-1,6mm, 100-1,6mm, 100-2mm, 120-2mm y galvanizado en 120-2mm. A continuación, haremos lo propio con las líneas de conformado tanto de perfiles como de chapas sinusoidales y trapezoidales.

En el caso de la línea de conformado de chapas, sus componentes principales son des-bobinador, conformadora, guillotina de corte al vuelo y apilador. El primer componente es el mismo que el descrito en las líneas anteriores. Se observa que la línea de conformado tiene un camino superior y otro inferior. El superior posee rodillos que conforman el formato trapezoidal y el inferior, el sinusoidal.

Ilustración 9 Conformadora de chapa



Fuente: presupuesto Machcenter S.A.

### Ilustración 10 Apilador



Fuente: presupuesto Machcenter S.A.

Las chapas conformadas se distinguen en acanaladas o sinusoidales y trapezoidales. Estas pueden ser revestidas o prepintadas, cincalum y/o galvanizadas.

### Ilustración 11 Guillotina de corte



Fuente: presupuesto Machcenter S.A.

Esta línea permite realizar ambos tipos de conformado en una sola máquina lo cual ahorra espacio en planta.

En lo referido a espesores, en todos los casos la comercialización fundamentalmente son en 0,5mm o calibre 25 y 0,4mm o calibre 27.

El 60% de la demanda se concentra en la sinusoidal cincalum calibre 25, y en segundo lugar la trapezoidal cincalum del mismo calibre.

El presente análisis no profundiza en la decisión respecto que proveedor se optara en cada línea, ya que no es el objetivo del mismo. Toma como dato la elección definida a los fines de arribar a la inversión necesaria en maquinaria y equipos para el armado del flujo de caja.

En la siguiente tabla se obtiene la comparativa técnica y económica de cada una de alternativas provistas por distintos fabricantes para cada una de las líneas.

Se tuvo en cuenta el valor de las máquinas y los gastos adicionales para la puesta a punto en las instalaciones de la empresa.

### 2.2.3 Balance de Equipos

Tabla 7 Líneas de Corte y Planchado

Proveedor	Modelo	Bobinas	Rango	Vel. Maxima	Precio
CAMU	LTFV 1550 x 12mm	15 tn	3 a 12mm	25 m/min	1.450.000 USD
CAMU	LTF 1550 x 2,5mm	15 tn	0,5 a 2,5mm	25 m/min	240.000 USD
DKMetalmeccanica	1500x2,5mm	13 tn	0,5 a 2,5mm	20 m/min	284.500 USD
DKMetalmeccanica	1500x9,5mm	13 tn	3 a 9,5mm	20 m/min	658.500 USD
EMS MAKINA	ELBK 1250	15 tn	0,4 a 2,5mm	50 m/min	400.000 USD
EMS MAKINA	ELBK 1800	25 tn	3 a 12mm	30 m/min	650.000 USD
WEIHAI Adolfo	1500mm	15 tn	0,5 a 2,5mm	70 m/min	280.000 USD
WEIHAI Adolfo	1500mm	25 tn	3 a 9,5mm	50 m/min	365.000 USD
MACHCENTER	1550mm	12 tn	0,5 a 3,2mm		259.000 USD
MACHCENTER	1220mm	10tn	0,2 a 2mm		190.000 USD
MACHCENTER	1550mm	15tn	0,5 a 3,2mm		220.000 USD
MACHCENTER	1250mm	10tn	0,5 a 3,2mm		195.000 USD
MACHCENTER	1820mm	30tn	1 a 6,3mm	24m/min	450.000 USD
MACHCENTER	1250mm	10tn	hasta 2,5mm		295.000 USD
ATHADER	1500mm	15 tn	3 a 9 mm	20	1.220.000 USD
ATHADER	1500mm	15 tn	0,3 a 3mm	40	1.170.000 USD

Fuente: Elaboración propia.

Las líneas de corte y planchado que se encuentran pintadas celeste, son las que por razones técnicas y económicas, resultan convenientes.

Tabla 8 Líneas de Flejado

Proveedor	Tipo de proceso	Modelo	Bobinas	Rango	Vel. Maxima	Potencia	Precio
CAMU	Línea de Flejado	1550 x 2,5mm ECO	15 tn	0,3 a 2,5mm	60		455.000 USD
EMS MAKINA	Línea de Flejado	ELDM 1800	15 tn	0,5 a 4mm	175	300kw	500.000 USD
WEIHAI Adolfo	Línea de Flejado	1500mm	15 tn	0,5 a 4mm	100	254kw	305.000 USD
ATHADER	Línea de Flejado	1500mm	15 tn	0,25 a 3mm	100		985.000 USD
MACHCENTER	Línea de Flejado	1220mm	10tn	0,3 a 2mm			190.000 USD
MACHCENTER	Línea de Flejado	1820mm	30tn	1 a 6,3mm			424.000 USD

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la línea de flejado, la decisión se basa en los mismos criterios, y la opción de Machcenter para bobinas de 1.220 mm., es la opción superadora.

Respecto de la línea de conformado de perfil C, la opción más ventajosa es DKMetalmecánica.

Tabla 9 Línea Conformado Perfil C

Proveedor	Tipo de proceso	Modelo	Rango	Vel. Maxima	Potencia	Precio
DKMetalmecanica	Línea de perfilado (Perf. C)	PC desde 50 a 250	0,9 a 2,5mm		32,25kw	53.000 USD
WEIHAI Adolfo	Línea de perfilado (Perf. C)	PC desde 50 a 250	1,5 a 2,5mm		24kw	36.750 USD
BRADBURY - HAYES	Línea de perfilado (Perf. C)		0,9 a 2,5mm	45		535.000 USD

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10 Línea Conformado Sinusoidal y Trapezoidal

Proveedor	Tipo de proceso	Modelo	Rango	Vel. Maxima	Potencia	Precio
WEIHAI Adolfo	Conformadora de chapa	Trap. Y sinusoidal	0,3 a 0,8mm	12m/min	7kw	160.000 USD
BRADBURY - HAYES	Conformadora de chapa					598.000 USD
MACHCENTER	Conformadora de chapa	Trap. Y sinusoidal	0,4 a 0,7mm	20m/min	15 kw	239.000 USD

Fuente: Elaboración propia.

En tanto la línea de conformado que permite la opción de producir chapas trapezoidales y sinusoidales se advierte como la más recomendable.

Tabla 11 Balance de Líneas

LINEAS SELECCIONADAS	PROVEEDOR	IMPORTE
Corte y planchado Laf	Machcenter	190.000 USD
Corte y planchado Lac	Machcenter	450.000 USD
Flejado	Machcenter	190.000 USD
Perfilado	DKMetalmecanica	53.000 USD
Conformado	Weihai Adolfo	160.000 USD
	Subtotal	1.043.000 USD
	Iva	109.515 USD
	<b>Total</b>	<b>1.152.515 USD</b>

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente tabla resumen destaca las opciones elegidas y la inversión total que estas representan.

La amortización de las líneas que se estipuló en el flujo de fondos es de 10 años. No obstante su vida útil se estima en base a datos brindados por el fabricante, en 30 años. Por lo tanto, las mismas poseen un valor luego de finalizada su amortización contable que se incluye en el valor del proyecto a final del horizonte de evaluación.

Tabla 12 Balance Otras Inversiones

Concepto	Cantidad	Importe
Puente grúa	2	180.995 USD
IVA	10,5%	19.004 USD
Total		199.999 USD

Fuente: Elaboración propia.

La decisión de montar dos puentes grúa con capacidad para 15 Tn. cada uno, tiene que ver con el peso máximo de una bobina.

Además, luego de visitar otros centros de servicios se llegó a la conclusión, y también por recomendación, que la mejor alternativa para maniobrar los insumos y materiales terminados era a través de puentes grúa más que con auto elevadores.

Tabla 13 Balance Obras Civiles

Concepto	Precio
Valor Metro	250 USD
IVA	53 USD
Subtotal	303 USD
Cant. M2	2.000 USD
Total	605.000 USD

Fuente: Elaboración propia.

El Anexo D muestra un detalle desagregado de estos valores. Se componen de gastos de movimiento de suelos, fundaciones, materiales para la estructura, montaje e instalaciones eléctricas y de agua.

### 2.2.3.1 Capacidad de Producción por Línea

Tabla 14 Capacidad de Producción por Línea

Tipo de Líneas	Velocidad / Min.	Peso Promedio	Total por Mes
<b>C/P (0,3/3mm)</b>	12 metros	10 kg / metro	1.152 Tn.
<b>C/P(1,6/12.5mm)</b>	13 metros	60 kg / metro	7.448 Tn.
<b>Flejado</b>	30 metros	10 kg / metro	2.280 Tn.
<b>Conformado</b>	12 metros	10 kg / metro	1.152 Tn.
<b>TOTAL</b>			12.632 Tn.

Fuente: Elaboración propia.

El objetivo del proyecto a nivel de toneladas procesadas es de 5.000 anuales adicionales a las actualmente comercializadas de chapas laminadas en frío, en caliente, galvanizadas y pre-pintadas. Por su parte en los perfiles C, chapas conformadas sinusoidales y trapezoidales se busca reemplazar la compra de hojas por producción propia en su totalidad. Se observa una elevada capacidad productiva en comparación con el objetivo. Esto se debe a que no se fabrican líneas de estas características con menores niveles de capacidad.

### 2.2.4 Balance Personal

El proyecto al ser capital intensivo, incorpora para el manejo de la planta solo cuatro operarios en las líneas.

Actualmente los procesos productivos que se llevan a cabo están supervisados por un jefe de producción. La supervisión de las líneas a incorporar se añadiría a la función del jefe de producción.

El costo de la hora final es de \$400 por cada operario. Este valor en el cash-flow se expresa en dólares cotización Banco Nación = \$44<sup>8</sup>. En consecuencia los egresos anuales en mano de obra son USD 75.636.

---

<sup>8</sup> Cotización vigente al 14/06/2019 Banco Nación ([www.bna.com.ar](http://www.bna.com.ar))

En una primera etapa, la planta operaría un solo turno ya que la capacidad de las líneas excede ampliamente al volumen previsto de venta en los primeros años. Por lo tanto, se estima para el cálculo un mes de 20 días hábiles con una jornada de 8 horas. Dentro del valor se considera en este cálculo el aguinaldo y las vacaciones.

No se incluyen costos laborales adicionales respecto de personal de administración, área de compras, sistemas, comercial ya que el proyecto no modifica significativamente las tareas de dichas áreas de soporte.

Tabla 15 Balance de Personal

Operario	Cantidad	Valor Hora	Cantida Horas	Total
Corte/Planchado	1	9 USD	2.080	18.720 USD
Flejado	1	9 USD	2.080	18.720 USD
Conformado PC	1	9 USD	2.080	18.720 USD
Conformado S/T	1	9 USD	2.080	18.720 USD
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>36 USD</b>	<b>8.320</b>	<b>74.880 USD</b>

Fuente: Elaboración propia.

## 2.3 Estudio Económico

### 2.3.1 Ingresos

Los ingresos surgen de multiplicar las cantidades expresadas en kilos producidas por la planta en todas sus líneas, con los respectivos precios promedio en dólares, a los que se le resta un porcentaje de 10%, para obtener un precio de penetración.

Se toman chapas laminadas en frío, laminadas en caliente, lisas galvanizadas, lisas pre-pintadas, acanalada y trapezoidal cincalum calibre 25 y calibre 27, acanalada galvanizadas calibre 27 y perfiles C negros y galvanizados.

La información proviene del propio sistema contable para el periodo 2015-2018, y se define un promedio de cantidades y precios en dólares valor histórico promedio ponderado de cada año por cada línea de producto. En relación a los precios hay dos aspectos fundamentales a considerar.

En primer lugar, se trata de productos que tienen baja diferenciación y un mercado altamente competitivo, por lo tanto, la empresa es tomadora de precios



de mercado. La posibilidad de tener algún diferencial respecto el precio de mercado, depende de la capacidad de agregar valor tanto en producto como en servicio, y no se considera factible en esta etapa del proyecto. En segundo lugar, la inversión del centro siderúrgico conlleva un mayor volumen de venta en un segmento de mercado aún más competitivo como es la industria metalmecánica y de maquinaria agrícola. Estas dos razones suponen que los valores actuales obtenidos del sistema contable sufrirán una caída de 10% aproximadamente respecto del valor histórico. En otras palabras, ampliar los volúmenes de venta para ganar *market-share*, tanto en el mercado actual como en el nuevo, se lograrían con precios de penetración.

Una consideración importante respecto los valores internacionales de los aceros en general, para contextualizar, es que se están reduciendo debido a la sobreoferta de producción China.

Tabla 16 Facturación con Proyecto

	Precio USD/kilo	Cant. s/Proy	Facturación s/Proy	Cant. c/Proy	Facturación c/ Proy	Ingresos Adic.
Lac	0,96 USD	519.023	498.262 USD	1.800.000	1.728.000 USD	1.229.738 USD
Laf	1,10 USD	518.715	570.587 USD	1.800.000	1.980.000 USD	1.409.414 USD
Galva 12/24	1,25 USD	365.934	457.418 USD	1.500.000	1.875.000 USD	1.417.582 USD
Galva 27/30	1,50 USD	82.200	123.300 USD	450.000	675.000 USD	551.700 USD
Lisas Prep	1,75 USD	83.804	146.657 USD	1.050.000	1.837.500 USD	1.690.843 USD
Cinca 25	1,35 USD	4.122.395	5.565.233 USD	4.124.896	5.568.609 USD	278.430 USD
Cinca 27	1,45 USD	562.123	815.079 USD	562.123	815.079 USD	40.754 USD
Galva 27	1,35 USD	723.370	976.549 USD	723.370	976.549 USD	48.827 USD
Conf prep	1,75 USD	1.156.257	2.023.450 USD	1.156.257	2.023.450 USD	101.172 USD
Perfil C	1,15 USD	2.512.000	2.888.800 USD	2.512.000	2.888.800 USD	144.440 USD
<b>Totales</b>		<b>10.645.821</b>	<b>14.065.334 USD</b>	<b>15.678.646</b>	<b>20.367.987 USD</b>	<b>6.912.901 USD</b>

Fuente: Elaboración propia

Como se advierte en la tabla anterior, se supone un crecimiento en los niveles producidos y comercializados de chapas lisas laminadas en calientes y en frío (Lac/Laf), como así también de las galvanizadas. Por el contrario, en relación a las chapas conformadas y perfiles C negros y galvanizados, solo se considera el beneficio adicional de 5%, que se produce por ahorro de costos por

partir de la bobina de chapa<sup>9</sup> y no de la hoja, para las mismas cantidades que actualmente se comercializan.

Cuando se estudia un proyecto de empresa en marcha, solo se deben considerar los valores incrementales del mismo que son aproximadamente 5.000 toneladas. Estas provienen de la diferencia entre las cantidades en la situación sin proyecto (10.645 Tn.) y la situación con proyecto (15.578 Tn.).

La distribución de las cantidades adicionales de chapas lisas se supone se mantiene la ponderación de las mismas en el total. Es decir, las nuevas cantidades se repartirían según el criterio de las proporciones que el mercado actualmente demanda.

La tasa de crecimiento anual en aceros planos de la compañía para el periodo fue 9% en promedio. Sin embargo, se considera una variable de riesgo a sensibilizar, debido que no se puede inferir que el comportamiento histórico de la misma, se vaya a replicar a futuro. En la construcción del flujo de caja proyectado se supuso una tasa de crecimiento anual de la demanda de 8%.

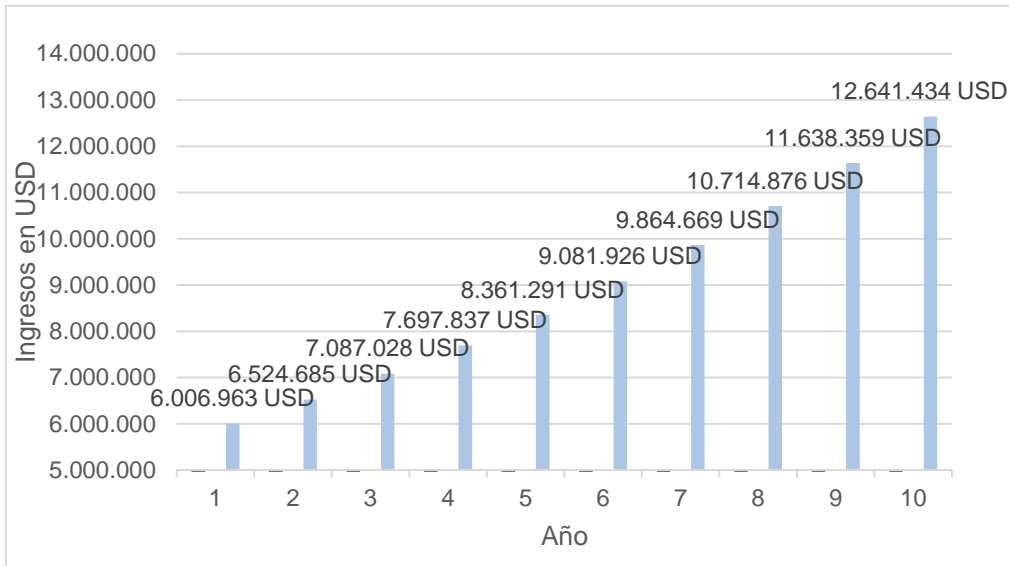
Se tiene en cuenta incluso una curva de aprendizaje natural y lógica del emprendimiento, que se traduce en una producción inicial del 80% del objetivo propuesto. Un esquema similar fue experimentado en la planta de aceros largos que el grupo posee en la localidad de Ramallo, la que aproximadamente luego de tres años alcanzo su nivel de producción óptimo. Es decir, el volumen objetivo que permitiría reemplazar toda la venta actual de chapas conformadas junto con un volumen anual adicional de 5.000 toneladas en lisas, se lograría en el tercer año del proyecto del mismo modo que la experiencia en Ramallo. En consecuencia, los ingresos adicionales con proyecto en marcha, que se estiman en USD 6.912.901, se darán recién en dicho periodo.

En el siguiente grafico se observa la evolución de los ingresos bajo estos supuestos.

---

<sup>9</sup> Véase Anexo C.

Grafico 10 Evolución de los Ingresos



Fuente: Elaboración propia.

Como conclusión respecto de los ingresos, se advierte que los márgenes son muy acotados, por lo tanto, el diferencial costo hoja vs. costo bobina, juega un rol fundamental en la decisión de avanzar con el proyecto. El compromiso del proveedor principal de respetar esa brecha de costos entre la bobina y la hoja de chapa, tiene una relevancia fundamental para la viabilidad del proyecto. Este es un riesgo que se analiza en el apartado correspondiente.

Adicionalmente, se puede extraer de la Tabla 16, cuanto pondera cada línea de productos en el total facturado, lo cual brinda información valiosa para la dirección acerca de las decisiones de compra de bobinas, planes de producción, acciones comerciales y políticas de precios.

### 2.3.1.1 Incobrables

El monto de los incobrables surge a partir de información histórica del sistema informático de Serin S.A. Este ronda un promedio de 1% de la facturación anual. Por lo tanto, los ingresos netos provienen de la diferencia entre la facturación en dólares y los incobrables expresados en dicha moneda.

## **2.3.2 Inversiones**

### **2.3.2.1 Bienes de Uso**

El estudio técnico del proyecto arroja un informe acerca del valor de las inversiones necesarias para la puesta a punto del mismo.

Además de las mencionadas líneas productivas y la obra civil, existen otras inversiones en bienes de uso que complementan la movilidad y la disposición de los insumos y productos terminados y semi-terminados en la planta. Para este fin se requieren dos puentes grúa con capacidad de carga de 15 toneladas. El monto de la inversión inicial se muestra en el flujo de caja y totaliza un valor de USD 1.957.550.

### **2.3.2.2 Capital de Trabajo**

El cálculo consiste en estimar los fondos necesarios para el desembolso que implican las toneladas adicionales de chapa que el centro de servicios consumirá.

La política de plazos que dispone el proveedor es de 7 días posterior a la fecha de la factura, mientras que el plazo de cobro de la mercadería a los clientes de Serin S.A. es de 45 días promedio ponderado de fecha de factura. Esto genera un desfasaje de 38 días. El proceso productivo, afortunadamente, no implica demoras de consideración, con lo cual, no supone tiempos adicionales por la fabricación.

Según planilla de ingresos, el proyecto implica un volumen adicional de 5.032 toneladas anuales de chapas a un costo de bobina promedio USD 1.035/Tn. La producción mensual de chapas rondara las 420 Tn. adicionales a las que se compran actualmente, por lo tanto, el capital de trabajo a considerar implica una inversión de USD 434.700 por 38 días<sup>10</sup>.

---

<sup>10</sup> Surge de la diferencia entre los días de pago y cobro.

Si se considera la política de stock de la compañía de un mes de insumo, se debe contabilizar el siguiente monto para capital de trabajo.

**Capital de Trabajo: USD 434.700/38 días x 60 días = USD 686.368**

### **2.3.3 Costos**

#### **2.3.3.1 Fijos**

Los egresos fijos están dados por el costo de la mano de obra especificada en el balance de personal. Las áreas de soporte de la compañía no prevén incorporar más personas por causa de la ejecución del proyecto.

Respecto de los sistemas, se deberían incorporar nuevos códigos de productos pero no modificarían el sistema de facturación, control logístico y stock. Actualmente todo bajo la licencia de Microsoft GP.

No se contemplan costos de alquiler del predio, impuestos inmobiliarios, mantenimiento, limpieza ya que no son incrementales.

#### **2.3.3.2 Amortizaciones**

La amortización se calcula sobre el total de la inversión realizada tanto de maquinaria, como de bienes de uso de soporte y edificio. Se estima una amortización contable en el periodo de 10 años. Sin embargo, las líneas poseen valor de rezago superado este periodo, dada su vida útil estimada en 30 años,

#### **2.3.3.3 Variables**

#### **Costo de la Mercadería Vendida**

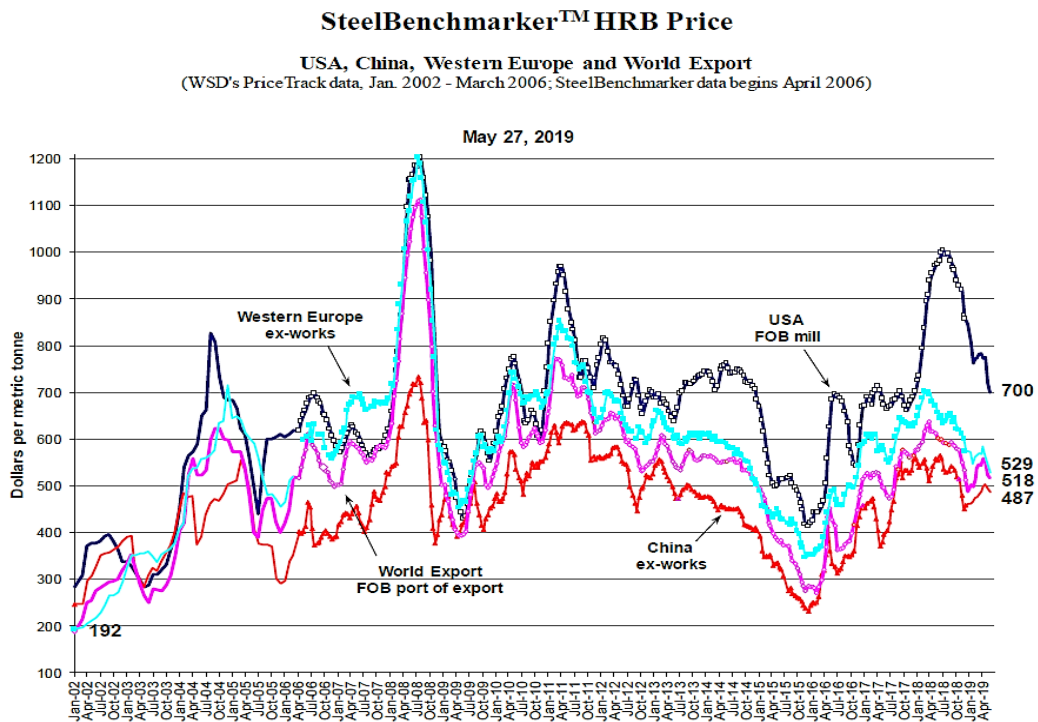
El costo de la mercadería vendida es el más significativo dentro de la estructura de costos variables. Por lo tanto, se realiza un análisis comparativo del precio internacional de la bobina con el precio domestico de Ternium Argentina S.A.

El precio domestico está compuesto por el precio internacional más un 25% (costos de aduana, nacionalización, fletes y honorarios de despachante de aduana).

Los precios en el mercado Estados Unidos son expresados en valores FOB (free on board) lo que representa el valor puesto en puerto de origen. En el caso de Europa occidental y China, los valores son expresados ex works, es decir, en la puerta de su fábrica. En general por convención los precios son expresados en valores FOB. Se observa una variabilidad importante en los precios internacionales de la bobina de acero laminado en caliente.

Se toma como referencia el valor FOB del mercado americano (USD/Tn. 700) de la

Gráfico 11 Precio Bobina Laminada en Caliente



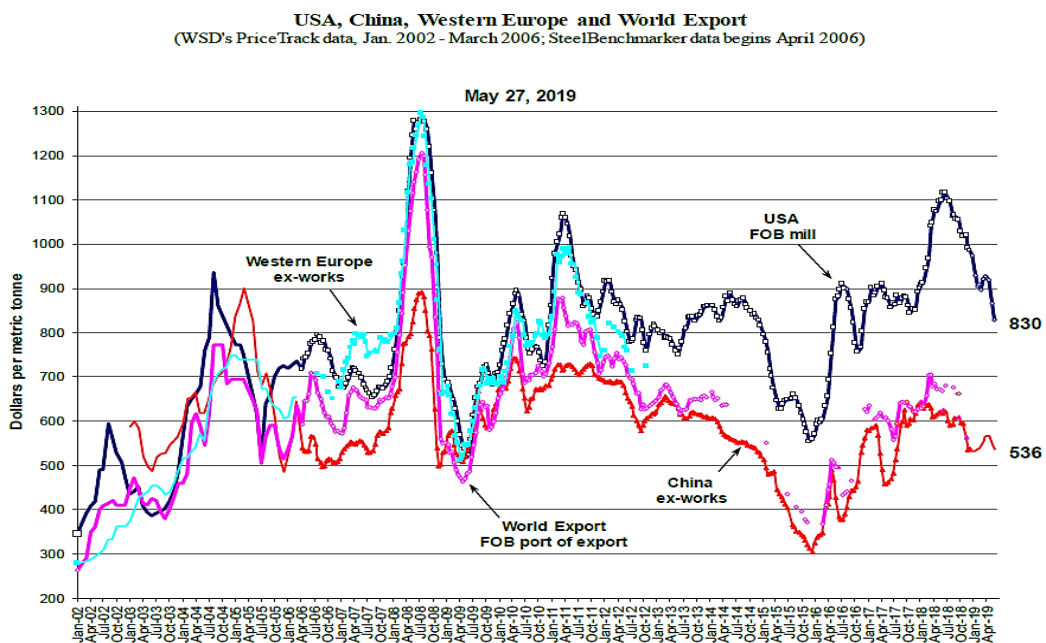
Fuente: SteelBenchmarker, 2019

bobina laminada en caliente y se le agregan los costos de importación de 25%, con lo cual, el valor final teórico<sup>11</sup> que se obtiene es USD 875 la tonelada en el mercado doméstico.

En el caso de los laminados en frío, sus precios son superiores debido a un re-proceso necesario en la bobina, y se muestran en el siguiente gráfico.

Nuevamente se toma el valor de la bobina laminada en frío USD 830 que es el FOB USA y se le carga un costo adicional de 25%, lo que da un valor de USD 1.037,5 la tonelada.

Gráfico 12 Precio Bobina Laminada en Frio



Fuente: SteelBenchmarker, 2019.

El siguiente paso es buscar un valor promedio ponderado del insumo y para eso tomamos los datos de la Tabla 2 y la Tabla 4 que nos indican una proporción de 80% de chapas laminadas en frío y 20% laminadas en caliente. A partir de esta información, se obtiene el valor promedio ponderado de USD 1.005 por tonelada.

<sup>11</sup> Se busca comparar el precio doméstico teórico con el real proporcionado por el proveedor.

Al comparar estos valores con la lista de precios en dólares que nos proporciona el proveedor local<sup>12</sup> podemos obtener un valor promedio ponderado en ese caso, de USD 1.035 por tonelada.

Esto deja entrever la estrategia del proveedor de mantener un precio levemente por encima del precio de importación, de modo tal que no se generen incentivos a ingresar bobinas de otros países. A los fines de la construcción del flujo de caja, se decide considerar el costo provisto por Ternium Argentina S.A.

### **Comisiones**

La estructura comercial se mantiene bajo el esquema actual, es decir, no se considera incorporar más personal. El esquema de comisiones surge de una formula polinómica que contempla nivel de facturación, monto de cobranza, plazo de cobranza, mix de productos y alcance de objetivos de productos de fabricación propia. El costo de final comisiones incluido viáticos es del 1.3% sobre el monto de facturación sin IVA.

### **Financieros**

A partir de los datos de la contabilidad los costos financieros representan un 7% de los ingresos.

Se decide utilizar este valor a pesar de ser muy elevado, como consecuencia de las condiciones macroeconómicas actuales de altos niveles de tasas de interés, con el propósito de realizar un análisis conservador del proyecto.

---

<sup>12</sup> Vease Anexo C.



## **Impositivos**

La firma Serin S.A bajo la misma estructura jurídica explotara el centro de servicios siderúrgicos.

Resumen Impositivo:

- C.U.I.T: 30-67871847-1.
- Impuesto a las ganancias: Inscripto. Sujeto pasible de retención. Alícuota 30%.
- Impuesto a los ingresos brutos: N° de convenio multilateral 904-3060871847-1. Alícuota 1.75%.
- Impuesto a los débitos y créditos bancarios. Alícuota 1.2%

Se considera además un recupero del 33% del importe erogado en concepto de impuesto a los débitos y créditos bancarios. Este se deduce del pago de impuesto a las ganancias.

## Energía

Se solicitaron 200 kWa adicionales de energía a EPEC (Empresa Provincial de Energía Eléctrica de Córdoba) con lo que se duplicaría la potencia actual.

Tabla 17 Costo Energía

Concepto	KW Anual	Precio	Precio USD	Total
Cargo obr. Inf. Y des	71	\$ 46,77	1,06 USD	75 USD
Demanda fuera pico	200	\$ 276,00	8,02 USD	1.605 USD
Demanda en pico	71	\$ 407,05	9,25 USD	657 USD
Energía Pico	4.611	\$ 2,40	0,05 USD	252 USD
Energía Resto	26.506	\$ 2,30	0,05 USD	1.386 USD
Energía valle	3.071	\$ 2,20	0,05 USD	154 USD
Subtotal				4.127 USD
Impuestos	47%			1.926 USD
<b>Total Mes</b>				<b>6.054 USD</b>
<b>Total Año</b>				<b>72.645 USD</b>

Fuente: Elaboración propia.

La tabla anterior expresa el costo adicional, equivalente al importe de factura actual, a causa del consumo de energía del proyecto. Se dolariza la tarifa a un valor de \$44.

## Logísticos

SGV Transporte S.A es una de las empresas que compone el Grupo que actualmente representa el 70% de la capacidad logística necesaria. El porcentaje restante de los repartos se realiza mediante fletes tercerizados. Esta combinación permite reducir costos y lograr mayor flexibilidad ante cambios en la situación del mercado.

En base a los últimos balances presentados por el grupo, el costo logístico promedia un 3% de los ingresos netos de impuesto al valor agregado.

El criterio que se supuso es que las entregas adicionales se realizaran contratando fletes tercerizados, por lo tanto, el proyecto no considera, como ya se mencionó, inversión en nuevos camiones.

### 2.3.4 Costo del capital

Siguiendo Dumrauf (2004) se aplica el modelo CAPM con las correcciones allí propuestas el costo del capital propio se obtiene:

$$Ke = Rf + Bu(Rm - Rf) + Riesgo País$$

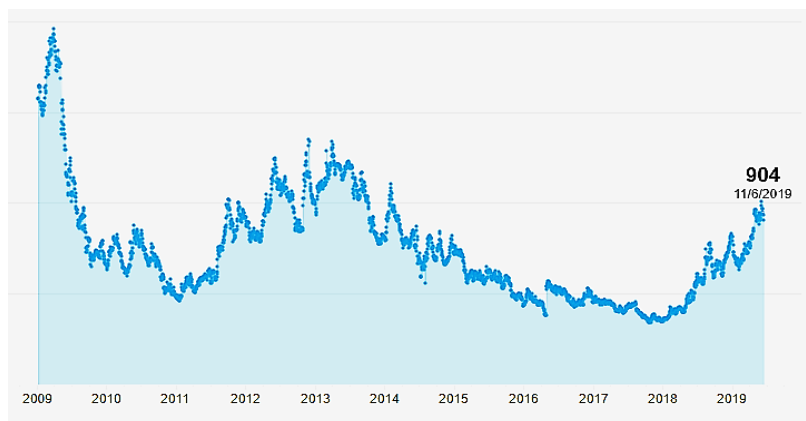
La tasa libre de riesgo ( $Rf$ ) que se utiliza es la de los bonos del tesoro americano a 10 años, que se encuentra al 2% tasa nominal anual.<sup>13</sup>

El valor del beta para el sector acero en países en desarrollo cuyo valor es 1.21. (Damodaran, 2019)

Respecto el riesgo de mercado ( $Rm - Rf$ ) se considera la prima de riesgo americano. Los valores que se obtuvieron arrojan un 5.96% de premio por sobre el activo libre de riesgo<sup>14</sup>.

El riesgo país se obtuvo a partir del indicador que construye JP Morgan denominado EMBI +.

Gráfico 13 Riesgo País



Fuente: JP Morgan, 2019.

Este mide la diferencia de tasa que paga un bono americano de uno similar en el país bajo análisis.

---

<sup>13</sup> <https://es.investing.com/rates-bonds/u.s.-10-year-bond-yield-historical-data>

<sup>14</sup> [http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/datafile/ctryprem.html](http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/ctryprem.html)

En el Gráfico 13 se muestra el comportamiento del indicador para el periodo 2009-2019. Se toma el valor de 904 puntos básicos que representa la situación actual del país.

$$K_e = 2\% + 1.21 \times 5.96\% + 9.04\% = 18.25\%$$

El objetivo es determinar el costo promedio de capital a los fines de definir una tasa de descuento de los flujos que este afectada por la estructura de capital de la firma. Serin S.A tiene una estructura de deuda de 40% del patrimonio principalmente en entidades bancarias. Además se debe considerar en el análisis, el efecto impositivo de la deuda con terceros, por lo tanto, se toma la alícuota impositiva del 35%.

Para obtener el precio de mercado de la deuda se buscaron instrumentos de financiación en dólares en el mercado de capitales a 5 años. En este sentido, se optó por considerar tasa del 6,7% anual en dólares cerrada por ALUAR S.A.<sup>15</sup> el pasado mes de abril del corriente año que proviene del aviso de resultados de la colocación bajo las normas de la comisión nacional de valores.

$$\text{Costo Promedio del Capital} = k_e \frac{E}{E + D} + (1 - t) \frac{D}{E + D} K_d$$

$$\text{Costo Promedio del Capital} = 18,25 \times 0,6 + (1 - 0,35) \times 0,4 \times 6,7 = 12,69\%$$

---

<sup>15</sup> Vease Anexo A.

## 2.3.5 Flujo de Fondos Projectado

Tabla 18 Flujo de Fondos

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CURVA DE APRENDIZAJE											
80%											
INGRESOS		6.006.983 USD	6.524.685 USD	7.087.028 USD	7.697.837 USD	8.361.291 USD	9.081.926 USD	9.864.669 USD	10.714.876 USD	11.638.359 USD	12.641.434 USD
INCORRIBLES		60.070 USD	66.247 USD	70.870 USD	76.978 USD	83.613 USD	90.819 USD	98.647 USD	107.149 USD	116.384 USD	126.414 USD
INGRESOS TOTALES		5.946.883 USD	6.459.438 USD	7.016.158 USD	7.620.859 USD	8.277.678 USD	8.991.106 USD	9.766.023 USD	10.607.727 USD	11.521.975 USD	12.515.020 USD
COSTO DE BOBINA CHARPA		4.526.335 USD	4.916.447 USD	5.340.180 USD	5.800.465 USD	6.300.357 USD	6.843.366 USD	7.433.175 USD	8.073.818 USD	8.769.676 USD	9.525.508 USD
IMP A LOS DEB. Y CRED.		72.084 USD	78.296 USD	85.044 USD	92.374 USD	100.335 USD	108.983 USD	118.376 USD	128.579 USD	139.680 USD	151.697 USD
IMP. INGRESOS BRUTOS		105.122 USD	114.182 USD	124.023 USD	134.712 USD	146.323 USD	158.834 USD	172.632 USD	187.510 USD	203.671 USD	221.225 USD
COMISIONES		78.081 USD	84.821 USD	92.131 USD	100.072 USD	108.697 USD	118.065 USD	128.241 USD	139.283 USD	151.299 USD	164.339 USD
COSTO LOGISTICO		180.209 USD	195.741 USD	212.611 USD	230.935 USD	250.839 USD	272.459 USD	295.940 USD	321.446 USD	349.151 USD	379.243 USD
COSTO ENERGIA		72.645 USD	72.645 USD	72.645 USD	72.645 USD	72.645 USD	72.645 USD	72.645 USD	72.645 USD	72.645 USD	72.645 USD
COSTO FINANCIERO		420.487 USD	456.728 USD	496.092 USD	538.849 USD	585.290 USD	635.735 USD	690.327 USD	750.041 USD	814.685 USD	884.900 USD
EGRESOS/ARIBLES		5.454.972 USD	5.918.859 USD	6.422.727 USD	6.970.021 USD	7.564.485 USD	8.210.185 USD	8.911.535 USD	9.673.332 USD	10.500.787 USD	11.399.557 USD
PERSONAL		74.880 USD	74.880 USD	74.880 USD	74.880 USD	74.880 USD	74.880 USD	74.880 USD	74.880 USD	74.880 USD	74.880 USD
AMORTIZACIÓN		195.755 USD	195.755 USD	195.755 USD	195.755 USD	195.755 USD	195.755 USD	195.755 USD	195.755 USD	195.755 USD	195.755 USD
EGRESOS FLUOS		270.635 USD	270.635 USD	270.635 USD	270.635 USD	270.635 USD	270.635 USD	270.635 USD	270.635 USD	270.635 USD	270.635 USD
SUB TOTAL ANTES DE GOIAS		221.286 USD	269.944 USD	322.796 USD	380.203 USD	442.558 USD	510.287 USD	583.853 USD	663.700 USD	750.553 USD	844.828 USD
IMP. A LAS GANANCIAS		66.386 USD	80.983 USD	96.839 USD	114.061 USD	132.767 USD	153.086 USD	175.156 USD	199.128 USD	225.166 USD	253.448 USD
RECUPERO IMP. DEB. Y CRED.		23.788 USD	25.838 USD	28.065 USD	30.483 USD	33.111 USD	35.964 USD	39.064 USD	42.431 USD	46.088 USD	50.060 USD
SUB TOTAL DESPUES DE GOIAS		178.688 USD	214.788 USD	254.022 USD	296.625 USD	342.901 USD	393.165 USD	447.761 USD	507.063 USD	571.475 USD	641.439 USD
REVERTE AMORTIZACIÓN		195.755 USD	195.755 USD	195.755 USD	195.755 USD	195.755 USD	195.755 USD	195.755 USD	195.755 USD	195.755 USD	195.755 USD
IVA CREDITO FISCAL		233.519 USD									
INVERSION ACTIVOS FIJOS		-1.957.550 USD									
CAPITAL DE TRABAJO		-686.368 USD									
VALOR TERMINAL DEL PROY.											
SALDO		-2.877.438 USD	410.564 USD	448.777 USD	492.381 USD	538.656 USD	588.920 USD	643.516 USD	702.818 USD	767.230 USD	833.496 USD
SALDO ACTUAL		-2.877.438 USD	539.465 USD	314.273 USD	315.291 USD	296.366 USD	287.525 USD	278.793 USD	270.189 USD	261.731 USD	1.616.339 USD
SALDO ACTUAL ACUM		-2.337.953 USD	-2.014.674 USD	-1.700.402 USD	-1.395.111 USD	-1.098.745 USD	-811.220 USD	-532.427 USD	-262.238 USD	-507 USD	6.118.133 USD

Fuente: Elaboración Propia

## 2.4 Evaluación Económica

### Valor Actual Neto

El valor actual neto junto con la tasa interna de retorno, son los indicadores más utilizados para determinar la viabilidad económica de una alternativa de inversión. El primero de ellos muestra en moneda presente cuanto superan los ingresos al monto destinado como inversión. Este al ser positivo, está indicando que el proyecto genera riqueza.

$$\text{VAN} = \text{USD } 1.615.832$$

### Tasa Interna de Retorno

Luego, de la misma manera, se obtiene la tasa interna de retorno. La que al ser mayor que la tasa de costo de oportunidad, está valorizando por encima de esta a cada dólar invertido. Dicho de otro modo, la tasa que hace que el valor actual neto sea cero, es superior a la tasa de costo de oportunidad.

$$\text{TIR} = 21,28 \%$$

Cabe destacar que el proyecto es aceptado al sumar el valor de desecho del proyecto. Para su cálculo se toma el método económico que lo define como un valor a perpetuidad. Este se obtiene del cociente entre la diferencia que surge del valor estable de los ingresos (resultado del año 9 después de impuestos) y reserva para reposición (amortización), con la tasa de costo de oportunidad.

$$\frac{\text{Ingresos Estables} - \text{Reserva}}{\text{Tasa de Costo de Oportunidad}}$$

$$= \frac{767.230 \text{ USD} - 195.755 \text{ USD}}{12.69\%}$$

$$= 4.502.302 \text{ USD}$$

En conclusión, ambos indicadores recomiendan invertir en el centro de servicios siderúrgicos.

### **Periodo de Recupero**

El periodo de recupero de la inversión se da en el décimo año (último periodo del horizonte de proyección) lo cual indica que se debe avanzar con el proyecto. Cabe aclarar que, esto se da por el valor terminal del proyecto.

### **Relación Costo-Beneficio**

Este indicador proviene del cociente entre el valor actual de los flujos futuros y la inversión inicial. El valor que de este cociente se obtiene es:

$$\frac{4.493.270 \text{ USD}}{2.877.438 \text{ USD}} = 1,56$$

Este indicador contribuye a la decisión de avanzar con el proyecto.

## 2.5 Análisis de Riesgos

### 2.5.1 Análisis de Sensibilidad

Una de las alternativas para conocer el riesgo que representan las distintas variables, es observar cómo afectan estas a los indicadores del VAN y la TIR. Este análisis supone la vigencia de cláusula “ceteris paribus”. Es decir, se supone que el resto de las variables se mantienen constantes al modificarse la variable en cuestión. El presente apartado realiza un estudio de sensibilidad de costo de bobina y costo financiero, por considerar de antemano su incidencia crítica en los resultados.

En la Tabla 19 se observa cómo afecta al valor del VAN un movimiento del costo financiero en el rango de 5,6% y 11,2%.

Una primera conclusión es que el valor máximo aceptable de esta variable es 10%, para valores superiores, el VAN se torna negativo. Un segundo análisis consiste en asignar una probabilidad determinada de ocurrencia a la variable, de modo que permita conocer los resultados esperados del proyecto en los diversos escenarios. Es por ello, que en el caso de la variable en cuestión, se suponen tres escenarios.

El primero de ellos, el escenario base, supone que el costo financiero se mantiene en los valores actuales, es decir, sigue en niveles elevados. Su probabilidad de ocurrencia se estima en un 40%, debido que se observa gran dificultad en reducir los niveles de inflación, y en consecuencia, esto no favorece el relajamiento de las tasas. Por otra parte, el escenario optimista, supone que los hacedores de política económica logran controlar la inflación, con lo cual se generan incentivos para la reducción de las tasas de interés. Este escenario se fundamenta en el costo recesivo de las elevadas tasas, lo cual lleve a considerar una reducción, para morigerar sus efectos por parte del gobierno. A este escenario se le asigna una probabilidad de un 40%. Finalmente, el escenario pesimista, donde se observaría un incremento en el costo financiero, se estima con una probabilidad de ocurrencia del 20%.



Tabla 19 Sensibilización Costo Financiero

Costo Financiero	VAN	TIR
5,60%	2.332.931 USD	24,44%
5,88%	2.189.511 USD	23,83%
6,16%	2.046.091 USD	23,21%
6,44%	1.902.671 USD	22,58%
6,72%	1.759.252 USD	21,94%
7,00%	1.615.832 USD	21,28%
7,28%	1.472.412 USD	20,62%
7,56%	1.328.992 USD	19,94%
7,84%	1.185.572 USD	19,24%
8,12%	1.042.152 USD	18,53%
8,40%	898.733 USD	17,80%
9,10%	540.183 USD	15,88%
9,80%	181.633 USD	13,81%
10,50%	-176.916 USD	11,55%
11,20%	-535.466 USD	9,02%

Fuente: Elaboración propia.

Se calcula la desviación estándar de los resultados para tener una medida aproximada del riesgo en base a la siguiente ecuación:

$$\sigma = \sqrt{\sum_{k=1}^n (A_k - A_y)^2 * P_k}$$

Donde  $A_k$  es el VAN en cada escenario k y  $A_y$  es el VAN esperado que surge de las probabilidades asignadas  $P_k$ .

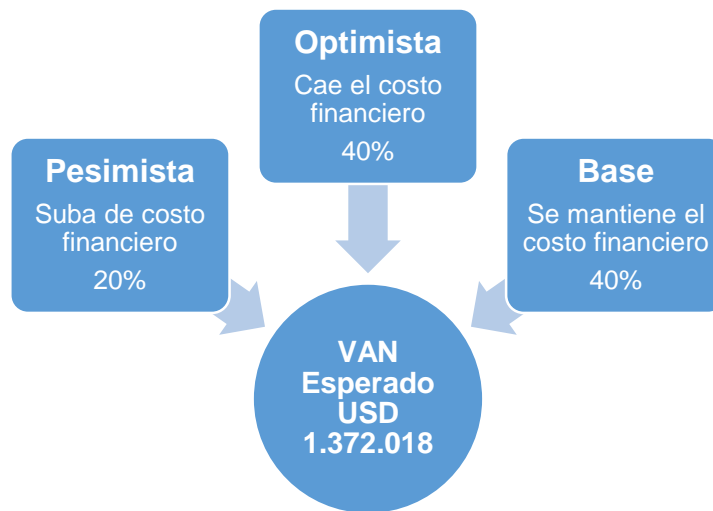
Tabla 20 Escenarios Costo Financiero

Costo Financiero	VAN	TIR	Escenarios	VAN x Pk	Ak - Ay	(Ak-Ay)2	(Ak-Ay)2 x Pk
6,44%	1.902.671 USD	22,58%	40%	761.069 USD	530.653 USD	281.593.078.783 USD	112.637.231.513 USD
7,00%	1.615.832 USD	21,28%	40%	646.333 USD	243.814 USD	59.445.142.270 USD	23.778.056.908 USD
10,50%	-176.916 USD	11,55%	20%	-35.383 USD	-1.548.934 USD	2.399.197.714.331 USD	479.839.542.866 USD
							616.254.831.287 USD
Totales			Ay	1.372.018 USD			$\sigma$ 785.019 USD

Fuente: Elaboración Propia

El valor de  $A_y$  bajo los escenarios probabilísticos supuestos es de USD 1.372.018 y  $\sigma =$  USD 785.019.

## Ilustración 6 Escenarios costo financiero



Un tercer análisis supone estimar la probabilidad de que el VAN sea positivo suponiendo una media de 7% (valor actual de la variable), desviación estándar de 3,5 puntos básicos y distribución normal. Se obtiene del punto uno del análisis, que el valor crítico que hace cero al VAN es 10,3%. Mediante el uso de Excel, se coloca esta información en la función distribución normal estandarizada, y se observa que este valor de la variable acumula un 82,71% de probabilidad, lo que indica que existe un 17,29% de probabilidad de que el proyecto no sea rentable.

Argumentos de función

DISTR.NORM.N			
<b>X</b>	0,103	=	0,103
<b>Media</b>	0,07	=	0,07
<b>Desv_estándar</b>	0,035	=	0,035
<b>Acumulado</b>	verdadero	=	VERDADERO
			= 0,827123011

Devuelve la distribución normal para la media y la desviación estándar especificadas.

**Acumulado** es un valor lógico: para usar la función de distribución acumulativa = VERDADERO; para usar la función de densidad de probabilidad = FALSO.

Resultado de la fórmula = 0,827123011

Por otra parte, la siguiente tabla muestra el análisis de sensibilidad del proyecto ante cambios en el valor del insumo principal. En este caso se observa

el desempeño de la TIR y el VAN ante cambios en un rango de USD 930 y USD 1.140 la tonelada respecto del valor del costo actual de la bobina de acero.

Surge del análisis de la Tabla 21 el valor crítico de USD 1.080, que al superarse, el proyecto deja de ser rentable.

Tabla 21 Sensibilización Costo Bobina

Costo Bobina USD/Kg	VAN	TIR
0,93 USD	5.531.375 USD	36,30%
0,95 USD	4.785.557 USD	33,75%
0,97 USD	4.039.739 USD	31,10%
0,99 USD	3.293.922 USD	28,30%
1,01 USD	2.548.104 USD	25,34%
1,04 USD	79.191 USD	13,19%
1,06 USD	683.560 USD	16,66%
1,08 USD	-62.258 USD	12,30%
1,10 USD	-808.076 USD	6,85%
1,12 USD	-1.553.893 USD	-1,02%
1,14 USD	-1.926.802 USD	-7,60%

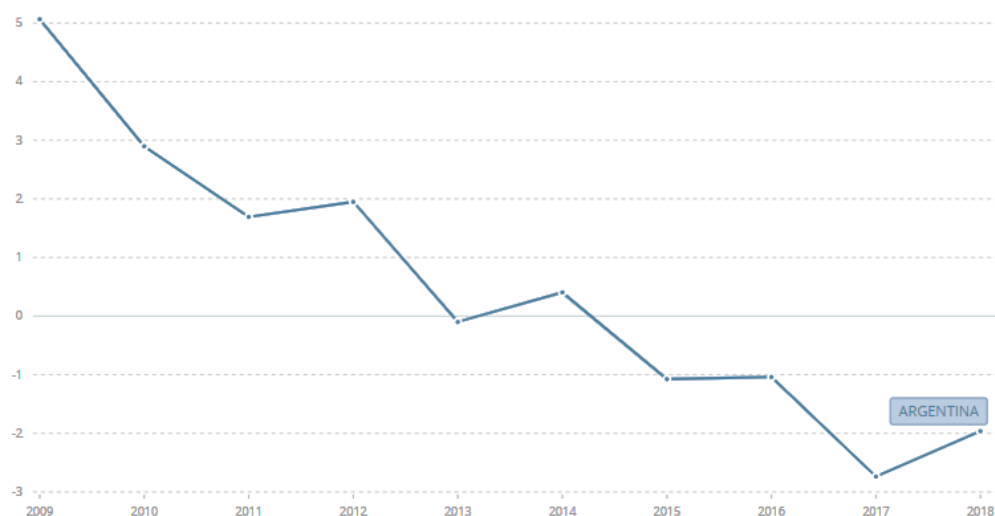
Fuente: Elaboración propia.

Esto refuerza la definición de esta como la variable crítica del emprendimiento ya que solo un 4,3% de aumento en el valor de la bobina, produce un efecto negativo en el resultado esperado del proyecto. Es decir, si la política de precios de Ternium Argentina S.A. se modifica, Serin S.A. debe buscar opciones de abastecimiento de bobinas fuera del mercado doméstico.

No obstante, si bien este riesgo es crítico, el hecho de que sea el mismo proveedor Ternium Argentina S.A. quien propone y apoya el emprendimiento, no debería tener una elevada probabilidad de ocurrencia. Sin embargo, el presente trabajo no puede soslayarlo y técnicamente se debe tener en cuenta, a los fines de brindar a las partes interesadas, en este caso la familia propietaria de Serin S.A, todas las herramientas necesarias para la toma de decisión.

Los escenarios probables dependen del grado de apertura la economía. Esta se mide con el indicador que surge del cociente entre balanza comercial y producto bruto interno. Dicho indicador se muestra en el Gráfico 3 para el periodo 2009-2018. El objetivo de este análisis es la construcción de escenarios futuros en base a como evoluciona dicho indicador.

Gráfico 14 Balanza Comercial (% PBI)



Fuente: Banco Mundial

Según datos de cuentas nacionales del Banco Mundial y archivos de la OCDE, el periodo 2009-2018 muestra una tendencia descendente en el indicador, y particularmente, luego del año 2013 asume valores negativos. Sin embargo, desde el 2017 la tendencia se revierte. Por lo tanto, un solo año de los últimos diez muestra una reversión en el indicador. La disminución en el grado de apertura de la economía se traduce en un menor poder de negociación ante el proveedor, y por lo tanto, una mayor probabilidad de que el precio del acero se desacople de los valores internacionales.

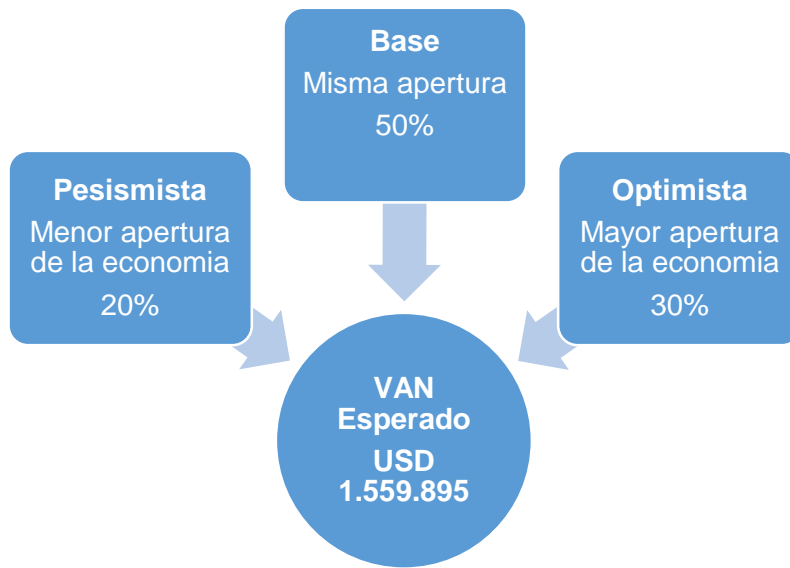
Se definen los siguientes escenarios, el optimista que implica continuidad en la apertura global con un 30% de probabilidad. Se fundamenta en que Argentina en los últimos años ha retornado a los mercados internacionales, y sería poco favorable revertir ese camino. Por otra parte, un escenario base en el que se mantienen las condiciones actuales 50% y no se profundiza la apertura por una visión más proteccionista de la economía. Por último, uno pesimista en el que tendencia a mayor apertura de la economía se revierte absolutamente por una visión atemporal de la economía, con un 20% de probabilidad. En base a estos escenarios, el VAN esperado arrojó un valor de USD 1.559.895 y  $\sigma =$  USD 905.984.

Tabla 22 Escenarios Costo Bobina

Costo Bobina USD/Kg	VAN	TIR	Escenarios	VAN x Prob	Van- VP	(VAN-VP) <sup>2</sup>	Prob x (VAN-VP) <sup>2</sup>
1,01 USD	2.548.104 USD	25,34%	0,3	764.431 USD	988.208 USD	976.555.906.549 USD	292.966.771.965 USD
1,04 USD	1.615.832 USD	21,28%	0,5	807.916 USD	55.936 USD	3.128.872.609 USD	1.564.436.305 USD
1,08 USD	-62.258 USD	12,30%	0,2	-12.452 USD	-1.622.153 USD	2.631.381.864.247 USD	526.276.372.849 USD
<b>Totales</b>			<b>Ay</b>	<b>1.559.895 USD</b>		<b><math>\sigma</math></b>	<b>905.984 USD</b>

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 7 Escenarios costo bobina



El tercer punto es observar la probabilidad de que el VAN sea negativo para una media del costo de la bobina igual al valor actual USD/Tn. 1035, una

Argumentos de función ? ✕

DISTR.NORM.N

<b>X</b>	1,08	=	1,08
<b>Media</b>	1,035	=	1,035
<b>Devstándar</b>	0,05175	=	0,05175
<b>Acumulado</b>	verdadero	=	VERDADERO

= 0,807730974

Devuelve la distribución normal para la media y la desviación estándar especificadas.

**Acumulado** es un valor lógico: para usar la función de distribución acumulativa = VERDADERO; para usar la función de densidad de probabilidad = FALSO.

Resultado de la fórmula = 0,807730974

desviación estándar de 5% (USD 51,75) y una distribución de probabilidad normal.

Se procede nuevamente a colocar estos supuestos en la función distribución normal estandarizada de Excel. A partir de ello, se obtiene que dicho valor crítico, USD 1080 la tonelada, acumula una probabilidad de ocurrencia de 80,77%, indicando que el proyecto tiene un 19,23% de probabilidades de ser no rentable.

### **2.5.2 Simulación de Montecarlo**

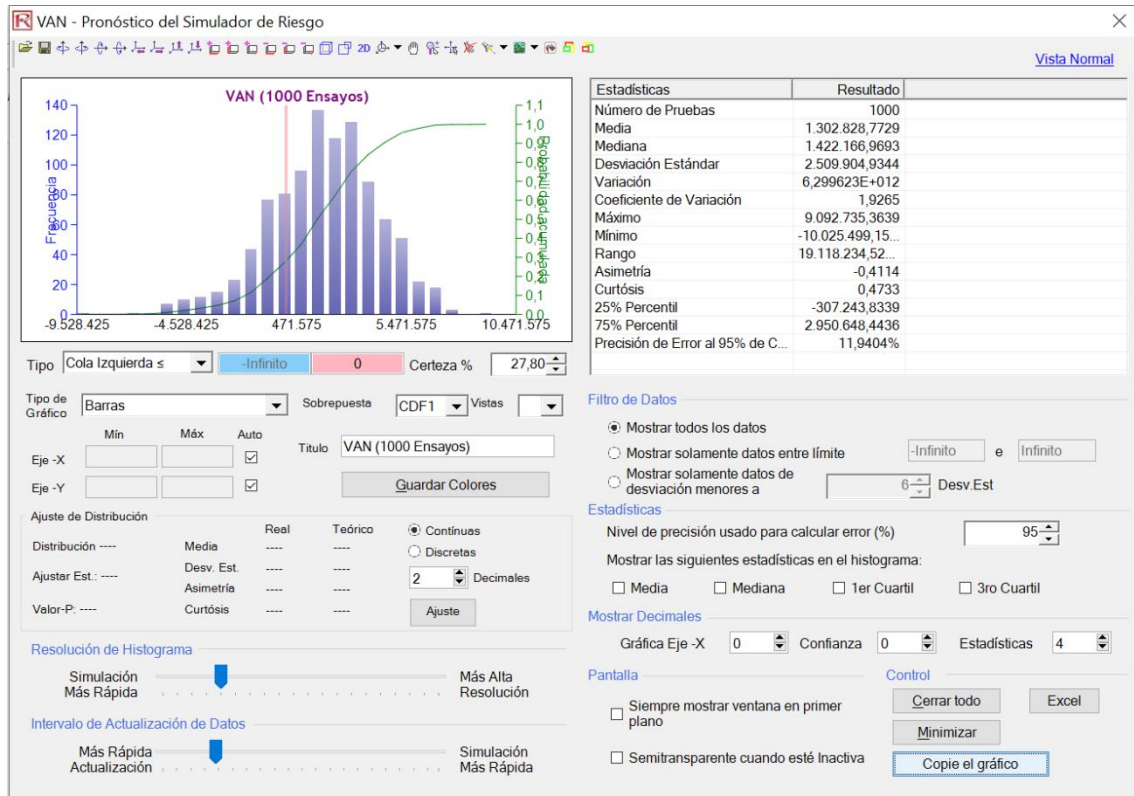
A continuación se presenta un análisis de riesgo del proyecto mediante una simulación de Montecarlo. La misma genera valores aleatorios de las variables más relevantes cuya distribución de probabilidad es conocida o se supone que se comporta como una normal estandarizada. A partir de los distintos valores que asumen las variables, se puede asumir la distribución de probabilidad del VAN.

Los supuestos de entrada o variables de la simulación fueron:

- 1- Tasa de crecimiento de la demanda: Su media se da en los últimos 4 años en torno al 8% y su desviación estándar de 10% (80 puntos básicos). Se supone además una distribución normal.
- 2- Costo de Bobina: Su media es de USD 1.035 la tonelada y su desviación estándar de USD 51,75 la tonelada (5%). En este caso la distribución es logarítmica normal ya que no puede asumir valores negativos.
- 3- Costo Financiero: Su media se definió en base al valor actual 7% anual. Su desviación estándar en 3,5 puntos básicos. La distribución probabilística es logarítmica normal ya que no asume valores negativos.

A continuación se observan los resultados de correr la simulación. Si tomamos la cola izquierda y reemplazamos el valor infinito por cero, se obtienen los valores del VAN en que fue negativo. En este caso el valor de probabilidad acumulada es de 27,8%. Dicho de otro modo, la probabilidad acumulada de que el VAN sea positivo es de 72,2%.

## Ilustración 8 Simulación de Montecarlo



Fuente: Elaboración propia.

### Valores Estadísticos Relevantes

- 1- Centro de la distribución: como se observa en la tabla estadística, la media es de USD 1.302.828,77.
- 2- Extensión de la distribución: este dato muestra cuan amplio puede ser el rango de valores que en este caso puede asumir el VAN. A menor rango se supone menor cantidad de escenarios posibles del proyecto, y por lo tanto, menor riesgo. La desviación estándar es el indicador que se utiliza generalmente, no obstante, se pueden utilizar la varianza, el coeficiente de variación o los percentiles. La desviación estándar asume el valor de USD 2.509.904,93.
- 3- Desviación de la distribución: una distribución positiva tiene una cola de distribución hacia la derecha, mientras que una negativa, hacia la izquierda. El proyecto del centro de servicios siderúrgicos tiene una

cola de distribución desviada hacia la izquierda, lo cual muestra su elevado riesgo.

- 4- Curtosis de la distribución: mide el punto más alto de la distribución. Cuanto más alta, implica que los valores extremos tienen mayor probabilidad de ocurrencia. Curtosis: 0,4733



## **CONCLUSIONES**

En base al análisis realizado para el proyecto de integración industrial del Centro de Servicios Siderúrgicos Serin S.A, se concluye la recomendación del mismo basada en los indicadores del valor actual neto del flujo de fondos y la tasa interna de retorno. El primero arroja un valor positivo de USD 1.615.832 y el segundo 21,28% superando la tasa de costo promedio del capital (12,69%).

El análisis de riesgos muestra información acerca de las variables críticas a tener en cuenta. A saber el costo en dólares de la bobina de chapa, el costo financiero y la tasa de crecimiento de la demanda. Las primeras dos son de comportamiento exógeno, sin embargo, se pueden mitigar tomando coberturas de tipos de cambio y/o tasas de interés en ROFEX o algún otro mercado institucionalizado. Por otra parte, la tasa de crecimiento de la demanda, es una variable endógena. El proyecto tiene mercado potencial por ganar ya que representa una porción relativamente baja del consumo aparente de aceros planos en Argentina.

La primera conclusión en cuanto a las variables de riesgo del proyecto, tiene que ver con los niveles máximos aceptables de las mismas. Para el costo financiero, este valor no puede superar el 10,3%, mientras que para el costo de la bobina su valor no debe exceder los USD 1.080 la tonelada. Este último es solo un 4,3% superior al costo vigente del proveedor, lo que nos muestra su alto grado de impacto en los resultados esperados.

El análisis de escenarios, en segundo lugar, bajo las probabilidades subjetivas planteadas para el costo financiero, arroja una VAN esperado de USD 1.372.018. Por su parte, el costo de la bobina bajo los escenarios supuestos, implica un VAN esperado de USD 1.559.895.

Por último, se analiza la probabilidad de que el VAN sea positivo suponiendo que estas variables tienen una distribución de probabilidad normal, y se obtuvo que para la variable costo financiero existe una probabilidad de un 82,71% de que el VAN sea positivo. Mientras que el costo de la bobina muestra que la probabilidad de éxito del proyecto es de 80,77%.

Por su parte, la simulación de Montecarlo, indica que bajo los supuestos establecidos, el VAN acumula una probabilidad de ser positivo del 72,2%.

En conclusión, tanto los aspectos cuantitativos y metodológicos, como los cualitativos, van en la misma dirección y ayudan a comprender la importancia de avanzar con el proyecto de integración en la cadena de valor. No obstante, no se deben desconocer los elevados riesgos que implica.

## BIBLIOGRAFÍA

- Asociación Latinoamericana del Acero. (2018). *América Latina en Cifras*.  
Obtenido de <https://www.alacero.org/>
- Banco de la Nación Argentina. (2019). *Banco de la Nación Argentina*. Obtenido de <http://www.bna.com.ar>
- Banco Mundial. (s.f.). *Banco Mundial*. Obtenido de [www.datos.bancomundial.org](http://www.datos.bancomundial.org)
- Camara Argentina del Acero. (2009-2019). *Acero Argentino*. Obtenido de [www.acero.org.ar](http://www.acero.org.ar)
- Centro Europeo de Empresas Innovadoras Comunidad Valenciana. (2019). *Metodos de Cálculo del Tamaño de Mercado*. Obtenido de <http://www.ceeivalencia.emprenemjunts.es>
- Damodaran, A. (2019). *Damodaran Online*. Obtenido de <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>
- Dumrauf, G. L. (2004). *Costo de Capital en Compañías de Capital Cerrado*. Buenos Aires: Alfaomega.
- Dumrauf, G. L. (2010). *Finanzas Corporativas: Un enfoque Latinoamericano*. Buenos Aires: Alfaomega.
- Fontaine, E. R. (2005). *Evaluación Social de Proyectos*. Chile: Alfaomega.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2019). *Estadísticas de Productos Industriales*. Buenos Aires.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2019). *Series históricas de Oferta y Demanda Globales*. Buenos Aires.
- JP Morgan. (2019). *JP Morgan*. Obtenido de [www.jpmorgan.com](http://www.jpmorgan.com)
- Ministerio de Hacienda. (2017). *Informes de Cadenas de Valor. Industrias Metalicas Básicas: Siderurgia y Aluminio*. Buenos Aires.
- Morales Castro, J. A., & Morales Castro, A. (2002). *Respuestas Rápidas Para Los Financieros*. Mexico: Pearson Educacion.
- Mun, J. (2012). *Simulador de Riesgo*. Dublin, California, Estados Unidos: Real Options Valuation.
- Sapag Chain, N. (2011). *Proyectos de Inversión. Formulación y Evaluación*. Chile: Pearson.

SteelBenchmarker. (2019). *SteelBenchMarker*. Obtenido de <http://www.steelbenchmarker.com/>

Ternium Argentina S.A. (2019). *Ternium*. Obtenido de [www.ternium.com](http://www.ternium.com)

## ANEXOS

### Anexo A Resultados Emisión Obligación Negociable Aluar.

#### AVISO DE RESULTADOS



#### ALUAR ALUMINIO ARGENTINO S.A.I.C.

**Programa Global para la emisión y reemisión de Obligaciones Negociables Simples (no convertibles en acciones), por un valor nominal máximo en circulación en cualquier momento de hasta US\$ 300.000.000 o su equivalente en otras monedas.**

**Obligaciones Negociables Garantizadas Serie N° 1 a tasa fija con vencimiento a los 5 (cinco) años desde la fecha de emisión por un valor nominal de hasta US\$ 100.000.000 (dólares estadounidenses cien millones), monto que podrá ser reducido o, en su caso, ampliado hasta un monto máximo de US\$ 150.000.000 (dólares estadounidenses ciento cincuenta millones).**

El presente aviso de resultados es un aviso complementario a la información incluida en (i) el prospecto del Programa de fecha 13 de febrero de 2019 (el “**Prospecto**”), (ii) el suplemento de Prospecto de las ONs de fecha 25 de marzo de 2019 (el “**Suplemento de Prospecto**”), y (iii) el aviso de suscripción y su rectificatorio de fecha 25 de marzo de 2019, y sus complementarios de fecha 3 de abril de 2019 (el “**Aviso de Suscripción**”, y junto con el Prospecto y el Suplemento de Prospecto, los “**Documentos de la Oferta**”), publicados en Bolsas y Mercados Argentinos S.A. (“**ByMA**”) a través del Boletín Diario de la Bolsa de Comercio de Buenos Aires (la “**BCBA**”), en virtud del ejercicio de la facultades delegadas por ByMA a la BCBA, en la página *web* de la Comisión Nacional de Valores (“**CNV**”) ([www.cnv.gob.ar](http://www.cnv.gob.ar)), el micrositio *web* del Mercado Abierto Electrónico (el “**MAE**”) ([www.mae.com.ar/old.aspx?p=mercados/mpmae/index.aspx](http://www.mae.com.ar/old.aspx?p=mercados/mpmae/index.aspx)) y el sitio *web* institucional de Aluar Aluminio Argentino S.A.I.C. (“**Aluar**” o la “**Emisora**”) (<http://www.aluar.com.ar>), en relación con las Obligaciones Negociables garantizadas Serie N° 1 a tasa fija con vencimiento a los 5 (cinco) años desde la Fecha de Emisión y Liquidación, denominadas en Dólares Estadounidenses, por un valor nominal de hasta US\$ 100.000.000 (dólares estadounidenses cien millones), el cual podrá ser reducido o, en su caso, ampliado hasta un monto máximo de US\$ 150.000.000 (dólares estadounidenses ciento cincuenta millones) (las “**Obligaciones Negociables**”) a ser emitidas por Aluar, en el marco de su programa para la emisión y reemisión de Obligaciones Negociables Simples (no convertibles en acciones), por un valor nominal máximo en circulación en cualquier momento de hasta US\$ 300.000.000 (dólares estadounidenses trescientos millones) o su equivalente en otras monedas (el “**Programa**”), y de acuerdo con los principales términos y condiciones que forman parte de los Documentos de la Oferta.

**Todos los términos utilizados en mayúscula no definidos en el presente aviso, tendrán el significado que se les asigna en los Documentos de la Oferta.**

De acuerdo con lo previsto en el Suplemento de Prospecto y habiendo finalizado el Periodo Informativo con fecha 3 de abril de 2019, se informa el resultado de la colocación de las Obligaciones Negociables conforme al siguiente detalle:

- 1) **Monto Ofertado Total:** US\$ 201.253.885.
- 2) **Ofertas Recibidas:** 543.
- 3) **Valor Nominal a Emitirse:** US\$ 150.000.000.
- 4) **Precio de Emisión:** 100% del valor nominal (a la par).
- 5) **Tasa de Interés:** 6,70%.
- 6) **Fecha de Emisión y Liquidación:** 9 de abril de 2019.
- 7) **Fecha de Vencimiento:** 9 de abril de 2024.
- 8) **Fechas de Pago de Amortizaciones:** 9 de julio de 2021, 9 de octubre de 2021, 9 de enero de 2022, 9 de abril de 2022, 9 de julio de 2022, 9 de octubre de 2022, 9 de enero de 2023, 9 de abril de 2023, 9 de julio de 2023, 9 de octubre de 2023, 9 de enero de 2024 y 9 de abril de 2024.
- 9) **Fechas de Pago de Intereses:** 9 de julio de 2019, 9 de octubre de 2019, 9 de enero de 2020, 9 de abril de 2020, 9 de julio de 2020, 9 de octubre de 2020, 9 de enero de 2021, 9 de abril de 2021, 9 de julio de 2021, 9 de octubre de 2021, 9 de enero de 2022, 9 de abril de 2022, 9 de julio de 2022, 9 de octubre de 2022, 9 de enero de 2023, 9 de abril de 2023, 9 de julio de 2023, 9 de octubre de 2023, 9 de enero de 2024 y 9 de abril de 2024.
- 10) **Duration:** 3,27 años.
- 11) **Factor de Prorrrateo:** 36,6675%.

Si cualquiera de la/s Fechas de Pago de Amortizaciones, Fechas de Pago de Intereses y/o Fecha de Vencimiento no fuera un Día Hábil, dicho pago será efectuado en el Día Hábil inmediatamente posterior. Cualquier pago adeudado bajo las Obligaciones Negociables efectuado en dicho Día Hábil inmediatamente posterior tendrá la misma validez que si hubiera sido efectuado en la fecha en la cual vencía el mismo, y no se devengarán intereses durante el período comprendido entre dicha fecha y el Día Hábil inmediato posterior, estableciéndose, sin embargo, que si la Fecha de Vencimiento fuera un día inhábil, se devengarán intereses durante el período comprendido entre dicha fecha y el Día Hábil inmediato posterior.

Oferta Pública autorizada por la Resolución N° 19.626 de fecha 20 de julio de 2018. La actualización del Prospecto del Programa fue autorizada por la Disposición N° 569/EMI de Gerencia de Emisoras de la CNV de fecha 13 de febrero de 2019. Estas autorizaciones sólo significan que se ha cumplido con los requisitos establecidos en materia de información. La CNV y el MAE no han emitido juicio sobre los datos contenidos en los Documentos de la Oferta. La veracidad de la información contable, financiera y económica, así como de toda otra información suministrada en los Documentos de la Oferta es exclusiva responsabilidad del directorio y, en lo que les atañe, del órgano de fiscalización de Aluar y de los auditores en cuanto a sus respectivos informes sobre los estados financieros que se acompañan y demás responsables contemplados en los artículos 119 y 120 de la Ley de Mercado de Capitales. El Directorio de Aluar manifiesta, con carácter de declaración jurada, que los Documentos de la Oferta contienen, a la fecha de su publicación, información veraz y suficiente sobre todo hecho relevante que pueda afectar la situación patrimonial, económica y financiera de Aluar y de toda aquella que deba ser de conocimiento del público inversor con relación a la presente emisión, conforme las normas vigentes.

Organizador y Colocador



SBS Trading S.A.  
Agente de Liquidación y Compensación - Integral  
y Agente de Negociación  
Número de matrícula asignado 53 de la CNV

Organizador y Colocador



Citicorp Capital Markets S.A.  
Agente de Liquidación y Compensación - Integral  
Número de matrícula asignado 87 de la CNV

Representante de los Tenedores



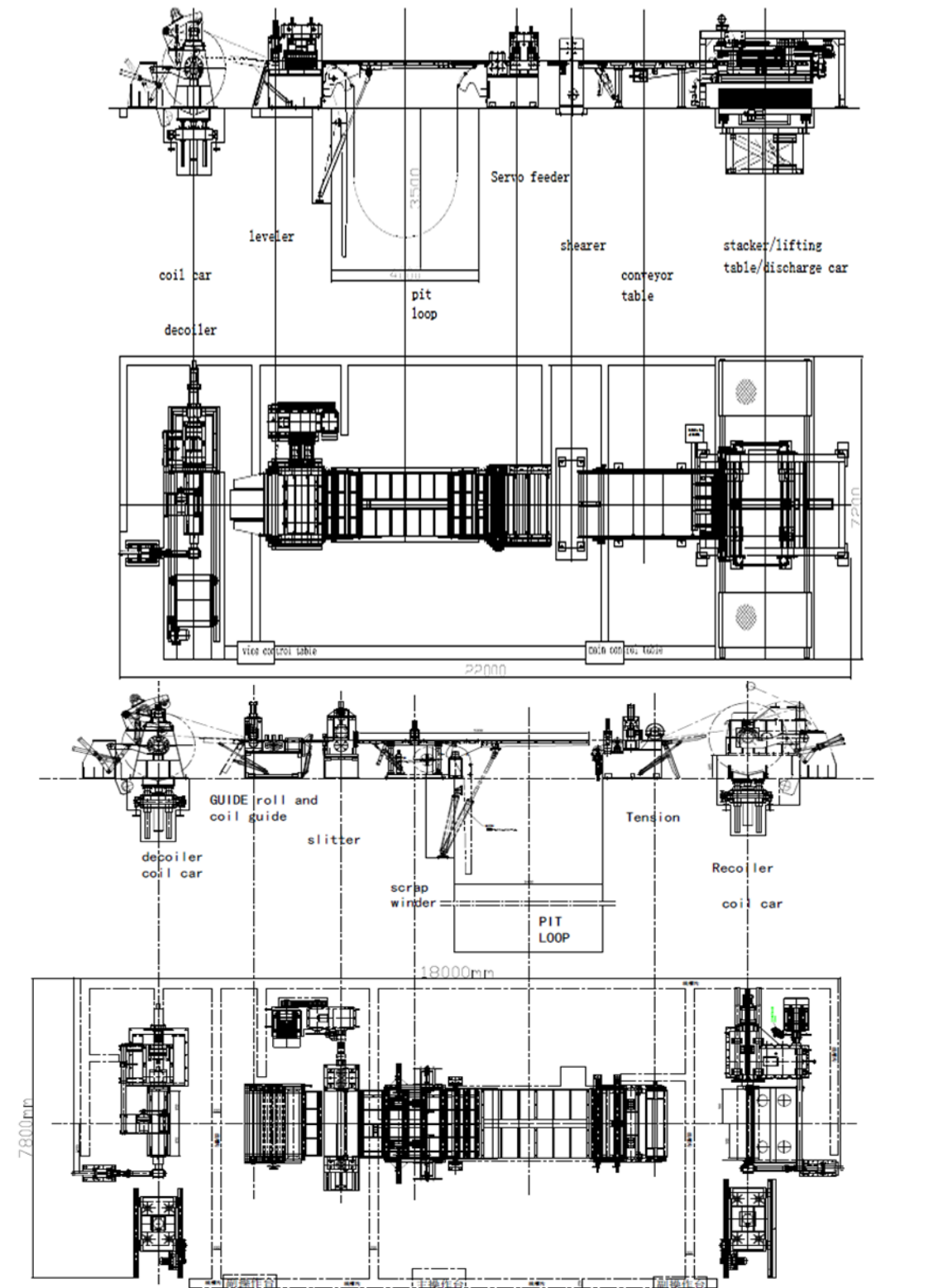
Global reach  
Local knowledge

TMF Trust Company (Argentina) S.A.

La fecha de este Aviso de Resultados es 4 de abril de 2019

  
\_\_\_\_\_  
Daniel Klainer  
Subdelegado

Anexo B Disposición de las Líneas.



Anexo C Lista de Precios de Ternium Argentina S.A.

PREPI US\$/ton	1220 BB	1220 HH	1220 SINU	1220 PH/PN	1220 PQ	1220 FF
0.40	1,464	1,535	1,520	1,535	1,634	1,549
0.50	1,346	1,413	1,398	1,411	1,502	1,424
0.70	1,280	1,345	1,330	1,342	1,428	1,354

PREPI US\$/ton	1000 BB	1000 HH	1000 SINU	1000 PH/PN	1000 PQ	1000 FF
0.40	1,503	1,578	1,561	1,578	1,634	1,590
0.50	1,385	1,454	1,439	1,452	1,502	1,465
0.70	1,320	1,385	1,370	1,383	1,428	1,398

\* Considera color blanco, Para otro color se debe 1. Restar Flete, 2. Adicionar 4%, 3. Sumar Flete

LAC US\$/ton	1500 HH	1245 HH	1025 HH
1.60	896	904	927
2.00	804	811	835
2.50	788	796	819
3.20	781	788	811
4.00	773	781	804
4.75	773	781	804
6.35	769	777	800
8.00	769	777	800
9.50	777	785	808
12.50	777	785	808

ANTID US\$/ton	1500 HH	1245 HH
1.60	973	981
2.00	881	888
2.50	885	873
3.20	858	865
4.00	850	858
4.75	850	858
6.35	846	854
8.00	846	854
9.50	854	861
12.50	854	861

LAF US\$/ton	1220 HH	1000 HH
0.30	1,022	1,048
0.40	978	1,004
0.56	944	970
0.70	917	944
0.90	900	928
1.25	891	917
1.60	891	917
2.00	900	928
2.50	900	928

**Precios (USD/Tn)**

GALVA US\$/ton	1220 BB	1220 HH	1220 SINU	1220 PH/PN	1220 PQ *	1220 FF
0.30	1,183	1,243	1,228	1,240	1,375	1,251
0.36	1,153	1,212	1,197	1,208	1,342	1,219
0.40	1,108	1,166	1,151	1,161	1,291	1,172
0.50	1,033	1,088	1,073	1,083	1,208	1,092
0.70 **	1,023	1,062	1,062	1,072	1,196	1,082
0.90	1,013	1,052	1,052	1,062	1,185	1,071
1.25	993	1,031	1,031	1,041	1,163	1,050
1.60	983	1,021	1,021	1,030	1,152	1,040
2.00	983	1,021	1,021	1,030	1,152	1,040
2.50	983	1,000	1,000	1,009	1,129	1,018
3.20	943	979	979	988	1,107	997

GALVA US\$/ton	1000 BB	1000 HH	1000 SINU	1000 PH/PN	1000 PQ *	1000 FF
0.30	1,213	1,275	1,260	1,271	1,375	1,283
0.36	1,183	1,243	1,228	1,240	1,342	1,251
0.40	1,138	1,197	1,182	1,193	1,291	1,204
0.50	1,063	1,119	1,104	1,114	1,208	1,124
0.70 **	1,053	1,093	1,093	1,103	1,196	1,114
0.90	1,043	1,083	1,083	1,093	1,185	1,103
1.25	1,023	1,062	1,062	1,072	1,163	1,082
1.60	1,013	1,052	1,052	1,062	1,152	1,071
2.00	1,013	1,052	1,052	1,062	1,152	1,071
2.50	993	1,031	1,031	1,041	1,129	1,050
3.20	973	1,010	1,010	1,020	1,107	1,029

\* Considera Extra AntiFingerPrint

\*\* A partir de 0.7 mm considera Extra recubrimiento Z275

\* Considera Extra AntiFingerPrint

\*\* A partir de 0.7 mm considera Extra recubrimiento Z275

CINCA US\$/ton	1220 BB	1220 HH	1220 SINU	1220 PH/PN	1220 PQ *	1220 FF
0.40	1,168	1,228	1,213	1,224	1,358	1,235
0.50	1,093	1,150	1,135	1,145	1,275	1,156
0.70	1,063	1,104	1,104	1,114	1,241	1,124

CINCA US\$/ton	1000 BB	1000 HH	1000 SINU	1000 PH/PN	1000 PQ *	1000 FF
0.40	1,198	1,259	1,244	1,255	1,358	1,267
0.50	1,123	1,181	1,166	1,177	1,275	1,188
0.70	1,093	1,135	1,135	1,145	1,241	1,156

LAC US\$/ton	1500 BB	1245 BB	1025 BB
2.00	771	779	801
2.50	756	764	786
3.20	749	756	779
4.00	742	749	771
4.75	742	749	771
6.35	749	756	779

LAF US\$/ton	1500 BB	1220 BB	1000 BB
0.40	932	940	965
0.56	899	907	932
0.70	874	883	907
0.90	858	866	891
1.25	850	858	883
1.60	850	858	883



## Anexo D Planilla de Costos Obra Civil

Balance obras Civiles

Concepto	Descripción	Cantidad	Unidad	Costo materiales	Costo Mano de Obra	Total
Movimiento de suelo						
	Nivelado y compactacion	65m x 34m = 2210 m2 x 0,2	442 m3			663.000
	Relleno Laguna	3,14 x 7,5 x 7,5 =177 m2 0,5	88,5 m3			
	Pozos	90 cm diám. Y 3,15 m profundidad	42,05 m3			
Armaduras Fundacion						
	Pilotes	Diametro 0,8 cm x 300 cm				
		Dn 8	543 kg	\$ 16.300	\$	3.568
		Dn12	152 kg	\$ 4.564	\$	998
		Dn16	1194 kg	\$ 35.500	\$	7.845
	Cabezales					
		Dn12	115 kg	\$ 3.452	\$	1.734
		Var. Bombeo D25	332 kg	\$ 11.090	\$	5.004
		Varilla Roscada 1 1/4" x 1m	21 unid	\$ 6.880		
		Tuercas 1 1/4"	168 unid	\$ 5.040		
	Vigas Riostras	443 metros lineales				
		Dn12	1923 kg	\$ 57.740		
		Dn8	1260 kg	\$ 37.832		
	Fosas	2 fosas de 2 x 4 m.				
		Mallas Dn 6	240 kg	\$ 7.282		
	Losa Piso	2210 metros cuadrados				
		Mallas Dn 5	370 unid			
Hormigon Fundaciones						
	Pilotes	3,14x0,45x0,45x3,15 hormigon H21	42,05 m3	\$ 168.200	\$	206.045
	Vigas Riostras	413 m x 0,2 x 0,4m Hormigon H21	33,04 m3	\$ 132.160	\$	161.896
	Losa Piso	2130 m2 x 0,2 Hormigon H21	426 m3	\$ 1.704.000	\$	574.600
Columnas						
	Columnas	7,4 m x 21 x 60 kg/m PW 410	9324 kg	\$ 404.670		
	Placas Bases	21 x 0,50 x 0,50m	5,25 m2			
	Placas union arco + mensula					
	Angulos para tensores					
Arcos						
	Arcos reticulados	10 arcos reticulados 17m	28000 kg			
	Topes para correas					
	Tensores					
Zigueria						
	Canaletas	195 metros lineales	195 m	\$ 52.643	\$	85.800
	Bajadas					
Correas						
	Perfil C					
	Tornillos Auto perforantes					
Chapas						
	Techos					
	Laterales					
	Tornillos Auto perforantes					
Viga Carrilera						
	Perfil W					
	Mensulas					
Instalacion Electrica						
	Iluminacion					
	Potencia					
Montaje Galpon						
COSTO TOTAL S/FEDE		25800000				