



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS, FÍSICAS Y QUÍMICAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO DE TITULACIÓN

MODALIDAD: PROYECTO INVESTIGATIVO

TEMA:

ESTUDIO DE LOS COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN DE LOS PERFILES DE ACERO DE CONSTRUCCIÓN EN ESTRUCTURAS METÁLICAS Y SU INCIDENCIA LUEGO DEL 16 A/2016 EN LA CIUDAD DE PORTOVIEJO.

AUTORES:

HERRERA MACÍAS DANIEL ADALID

LOOR BENITÉZ FELIX ADALBERTO

TUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

ING. DENIS JOAQUIN ZAMBRANO ORTIZ

PORTOVIEJO – MANABÍ – ECUADOR

DEDICATORIA

A mis padres quienes en el transcurso de mi carrera me apoyaron incondicionalmente, y gracias a ellos hoy por hoy he aprendido sabiamente de cada consejo que ellos impartían para mí, por ese amor y cariño que demuestran diariamente.

A mis hermanos que han sido parte fundamental de inspiración para llegar a obtener este título, a los profesores que dedicaron su tiempo en dar sus conocimientos para el desarrollo de mi educación profesional.

Herrera Macías Daniel Adalid

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico en primer lugar a Dios, por permitirme llegar a donde estoy, darme las fuerzas de seguir adelante con este sueño que finalmente puedo decir que ha sido alcanzado, a mi madre, por darme la vida, apoyo incondicional, gracias a ella he podido concluir mi carrera, siempre estuvo a mi lado brindándome su apoyo, confianza y consejos para ser de mí una persona mejor.

A mis hermanos, familiares, que siempre estuvieron dándome ánimos para alcanzar este sueño anhelado, este trabajo y eterno agradecimiento es para ustedes.

Loor Benítez Félix Adalberto

AGRADECIMIENTO

A Dios por ser el creador de este mundo y quien nos ha dado sabiduría, fuerzas y entusiasmo en todo este proceso académico y durante mi vida.

A nuestros padres que se han sacrificado por apoyarnos en todo y que por ellos hoy en día lograremos una meta más, ser profesional,

A los docentes de la carrera de Ingeniería Industrial, por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, muchos de mis logros se lo debo a ustedes entre los que se incluye este. Me formaron con reglas y con algunas libertades, pero al final de cuentas me motivaron constantemente para conseguir mis anhelos.

A la Universidad quien nos abrió sus puertas para formarme profesionalmente.

Herrera Macías Daniel Adalid

Loor Benítez Félix Adalberto

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Quien suscribe la presente señor Ing. Denis Joaquín Zambrano Ortiz, Docente de la Universidad Técnica de Manabí, de la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Química; en mi calidad de Tutor del trabajo de titulación **“ESTUDIO DE LOS COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN DE LOS PERFILES DE ACERO DE CONSTRUCCIÓN EN ESTRUCTURAS METÁLICAS Y SU INCIDENCIA LUEGO DEL 16 A/2016 EN LA CIUDAD DE PORTOVIEJO”**, desarrollada por los profesionistas: SR. HERRERA MACÍAS DANIEL ADALID Y EL SR. LOOR BENITÉZ FELIX ADALBERTO; en este contexto, tengo a bien extender la presente certificación en base a lo determinado en el Art. 8 del reglamento de titulación en vigencia, habiendo cumplido con los siguientes procesos:

- Se verificó que el trabajo desarrollado por los profesionistas cumple con el diseño metodológico y rigor científico según la modalidad de titulación aprobada.
- Se asesoró oportunamente a los profesionistas en el desarrollo del trabajo de titulación.
- Presentaron el informe del avance del trabajo de titulación a la Comisión de Titulación Especial de la Facultad.
- Se confirmó la originalidad del trabajo de titulación.
- Se entregó al revisor una certificación de haber concluido el trabajo de titulación.

Cabe mencionar que durante el desarrollo del trabajo de titulación los profesionistas pusieron mucho interés en el desarrollo de cada una de las actividades de acuerdo al cronograma trazado.

Particular que certifico para los fines pertinentes

Ing. Denis Joaquín Zambrano Ortiz Mg.

TUTOR

CERTIFICACIÓN DEL REVISOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Luego de haber realizado el trabajo de titulación, en la modalidad de investigación y que lleva por tema: “ **ESTUDIO DE LOS COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN DE LOS PERFILES DE ACERO DE CONSTRUCCIÓN EN ESTRUCTURAS METÁLICAS Y SU INCIDENCIA LUEGO DEL 16 A/2016 EN LA CIUDAD DE PORTOVIEJO** ” desarrollado por la Señor Herrera Macías Daniel Adalid con Cédula No. 131021953-8 y el Señor Loor Benítez Félix Adalberto con cédula No. 131180599-6, previo a la obtención del título de INGENIERO INDUSTRIAL, bajo la tutoría y control del señor Ing., docente de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas y cumpliendo con todos los requisitos del nuevo reglamento de la Unidad de Titulación Especial de la Universidad Técnica de Manabí, aprobada por el Honorable Consejo Universitario, cumpla con informar que en la ejecución del mencionado trabajo de titulación, sus autores:

- Han respetado los derechos de autor correspondiente a tener menos del 10 % de similitud con otros documentos existentes en el repositorio
- Han aplicado correctamente el manual de estilo de la Universidad Andina Simón Bolívar de Ecuador.
- Las conclusiones guardan estrecha relación con los objetivos planteados
- El trabajo posee suficiente argumentación técnica científica, evidencia en el contenido bibliográfico consultado.
- Mantiene rigor científico en las diferentes etapas de su desarrollo. Sin más que informar suscribo este documento NO VINCULANTE para los fines legales pertinentes.

Ing. Andrés Miguel Anchundia Loor Mg. G.E.

REVISOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

DECLARACIÓN SOBRE DERECHOS DE AUTOR

Quienes firmamos la presente, profesionistas; **HERRERA MACÍAS DANIEL ADALID** y **LOOR BENITÉZ FELIX ADALBERTO**, egresados de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas, en calidad de autores del trabajo de titulación denominado “**ESTUDIO DE LOS COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN DE LOS PERFILES DE ACERO DE CONSTRUCCIÓN EN ESTRUCTURAS METÁLICAS Y SU INCIDENCIA LUEGO DEL 16 A/2016 EN LA CIUDAD DE PORTOVIEJO**”, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ, hacer uso de todos los contenidos que nos pertenecen o de parte de los que contienen este proyecto, con fines estrictamente académicos o de investigación. Los derechos que como autores nos corresponden, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a nuestro favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento. Así mismo las conclusiones y recomendaciones constantes en este texto son criterios netamente personales que han sido desarrollados en base a una exhaustiva investigación, respetando derechos intelectuales de terceros cuyas fuentes se encuentran en la bibliografía, en consecuencia, asumimos con responsabilidad la descripción de las mismas.

HERRERA MACÍAS DANIEL ADALID

AUTOR

LOOR BENITÉZ FELIX ADALBERTO

AUTOR

INDICE DE CONTENIDO

Contenido

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	4
CERTIFICACIÓN DEL REVISOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	5
DECLARACIÓN SOBRE DERECHOS DE AUTOR	6
RESUMEN	9
SUMMARY	10
1. TEMA	11
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
2.1. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	11
2.2. PRINCIPALES PROBLEMAS	11
3. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN	12
3.1. ANTECEDENTES	12
3.2. LOCALIZACIÓN DEL LUGAR	12
3.3. JUSTIFICACIÓN	13
4. OBJETIVOS	14
4.1. OBJETIVO GENERAL	14
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
5. MARCO TEÓRICO	15
1. EL MERCADO MUNDIAL DEL HIERRO	15
1.1. Reservas Mundiales de Hierro	15
1.2. Producción Mundial de Mineral de Hierro	17
1.3. Principales Compañías Productoras de Mineral de Hierro 2008	19
1.4. Evolución del Mercado del Hierro	19
2. LA INDUSTRIA MUNDIAL DEL ACERO	21
2.1. Producción mundial de Acero	22
2.2. Consumo Aparente de Acero	25
2.3. Comercio de Acero	26
3. MERCADO NACIONAL DEL HIERRO Y EL ACERO	27
3.1. Mercado del acero en Chile	27
3.2. Mercado del Hierro	30
4. LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN EN EL ECUADOR	34
4.1. ASPECTOS GENERALES	34

4.2.	INVERSION PÚBLICA	35
4.3.	DESCRIPCIÓN DE LOS SUBSECTORES DE LA CONSTRUCCIÓN	36
5.	ASPECTOS GENERALES DEL HIERRO Y EL ACERO	40
5.1.	Mercado Ecuatoriano	40
5.2.	OFERTA.....	41
5.3.	DEMANDA	41
5.4.	COMERCIALIZACION DE LOS PERFILES DE ACERO EN MANABI.....	42
6.	VISUALIZACIÓN Y ALCANCE DE ESTUDIO	44
6.1.	EN LO SOCIAL:.....	44
6.2.	EN LO ECONÓMICO:	44
6.3.	EN LO CIENTÍFICO:.....	44
6.4.	HIPÓTESIS	44
6.5.	DEFINICIÓN DE VARIABLES.....	45
7.	METODOLOGÍA	47
7.1.	MÉTODO.....	47
7.2.	TÉCNICA.....	47
7.3.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	47
7.4.	RECOLECCIÓN DE DATOS.....	48
8.	VERIFICACIÓN DE OBJETIVOS	48
9.	ANÁLISIS DE DATOS.....	50
10.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	65
10.1.	CONCLUSIONES	65
11.2.	RECOMENDACIONES	66
12.	PRESUPUESTO	67
13.	CRONOGRAMA VALORADO (Descripción de las actividades)	68
14.	BIBLIOGRAFÍA.....	69
15.	ANEXOS	71
1.	Índice general de la Construcción, Cámara de la Construcción (CAMICON, enero 2017)	72
2.	Gráfico del índice general de la Construcción, Cámara de la Construcción (CAMICON, enero 2017).....	72
3.	Índice de materiales, equipo y maquinaria de construcción, Cámara de la Construcción, (CAMICON, febrero 2017)	73
4.	Fábrica siderúrgica, fundición de acero	73
5.	Construcción de Hospital de Especialidades Portoviejo, vigas y planchas de acero.	74
6.	Puente peatonal en Portoviejo, estructuras con materiales de acero.	74
7.	Iglesia La Catedral, Portoviejo, reconstrucción de torres con materiales de acero.....	75

RESUMEN

La siderurgia es considerada como una industria básica por excelencia, sus productos son imprescindibles para la construcción de infraestructuras e industrias, es parte esencial de los procesos de industrialización del país.

Las razones que originan esta investigación, están referidas al hecho de que hoy en día la sociedad exige a las empresas u organizaciones que sean transparentes en todas sus actividades, para poder mantenerse en el mercado de preferencia, diferenciándose de sus competidores y siendo eficaces y eficientes.

Como objetivo se tiene determinar los costos de comercialización de los perfiles de acero de construcción luego del 16 abril de 2016 para generalizar el poder adquisitivo de estos y mejorar su dispendio.

El método utilizado en el presente proyecto fue Hipotético-Deductivo. La técnica utilizada en esta investigación fue utilizar encuestas a los maestros constructores y comerciantes de perfiles de acero de la ciudad de Portoviejo. El tamaño de la población fue de sesenta y un personas.

Como resultados de la investigación podemos concluir que las ventas de los perfiles de acero después del flagelo del 16 A aumento considerablemente, a causa de la reconstrucción del casquete comercial de la ciudad de Portoviejo. Los destinos de los perfiles de acero en su gran mayoría fueron destinados a la reparación casi inmediata de los inmuebles que podían ser reparados después de la inspección.

Además, son varios los factores de producción y comercialización de los perfiles de acero, entre uno de los más importantes, es la determinación de la construcción de viviendas de dos tipos de infraestructura: de Vivienda Popular y Vivienda Tipo Medio- Alto, ya que el uso de materiales de acero dependerá y variará en cada una. Uno de los principales rubros de comercialización se debe a las construcciones de estructura metálicas, que es una de la más empleadas para cerramiento y cubiertas, por la facilidad de trabajar con ellas y el ahorro de tiempo por su agilidad de trabajar con ella.

Palabras claves: Metalurgia, perfiles de acero, estructuras metálicas, metalmecánica, industria del acero.

SUMMARY

The steel industry is considered as a basic industry par excellence, its products are essential for the construction of infrastructures and industries, is an essential part of the industrialization processes of the country.

The reasons for this research are in the fact that today society requires companies or organizations that are transparent in all activities, to remain in the market of preference, differentiating themselves from their competitors and efficient and efficient.

The objective is to determine the costs of commercialization of the steel profiles of the construction after April 16, 2016 to generalize the purchasing power of these and improve their expenditure.

The method used in the present project was Hypothetical-Deductive. The technique used in this research has been applied to the master builders and traders of steel profiles of the city of Portoviejo. The size of the population was sixty-one people.

As a result of the investigation can conclude that sales of steel profiles after the scourge of 16 A increased considerably, a cause of the reconstruction of the commercial cap of the city of Portoviejo. The destinations of steel profiles in their vast majority are directed to almost immediate repair of real estate that can be repaired after inspection. In addition, there are several production factors and the commercialization of the steel profiles, one of the most important of which is the determination of the housing construction of two types of infrastructure: Popular Housing and Medium-High Housing, Use of steel materials will depend on and will vary on each. One of the main items of the commercialization is due to the constructions of the metallic structure, which is one of the most used for enclosure and covers, for the ease of working with them and saving time for their agility to work with it.

Key words: Metallurgy, steel profiles, metal structures, metalworking, steel industry.

1. TEMA

“ESTUDIO DE LOS COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN DE LOS PERFILES DE ACERO DE CONSTRUCCIÓN EN ESTRUCTURAS METÁLICAS Y SU INCIDENCIA LUEGO DEL 16 A/2016 EN LA CIUDAD DE PORTOVIEJO”

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿De qué manera el evento natural del 16 de Abril el 2016 incide en los costos de comercialización de los perfiles de acero de construcción en estructuras metálicas para la reconstrucción urbanística del centro de la ciudad de Portoviejo?

2.1. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Este proyecto es efectuado en la ciudad de Portoviejo, en la provincia de Manabí-Ecuador

2.2. PRINCIPALES PROBLEMAS

Los problemas que se destacan como principales para la realización de este tipo de proyectos como lo es el área de estar estudiantil son:

- Acaparamiento de materiales de construcción y materia primas.
- Elevación de precios de materiales de la construcción.
- Escases de equipos de construcción.
- Ínfimos salarios para los especialistas en la construcción.
- Costos elevados de materiales de construcción luego del 16A.

3. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

3.1. ANTECEDENTES

En el Ecuador las productoras de aceros y comercializadoras han creado diversas fuentes de empleos, de esta forma contribuyendo esencialmente al desarrollo empresarial comercial y personal de miles de ecuatorianos, siendo ésta en la actualidad una de las empresas mejor consolidadas, ya que gracias a este producto se ha desarrollado nuestro país. Es así que el estado ecuatoriano, a través de los doce objetivos plasmados en el Plan Nacional para el Buen Vivir y bajo el marco legal proporcionado por la Constitución, propone como política el fomento a diversas formas de producción como la del sector siderúrgico, que es esencial para el desarrollo de la industria ecuatoriana

La siderurgia es considerada como una industria básica por excelencia, ya que sus productos se convierten en insumos imprescindibles para la construcción de infraestructuras y para las industrias, por lo cual se constituye en parte esencial de los procesos de industrialización del país. Y es en el campo de la mercantilización en donde a partir de entre los años 70 se empezaron a abrir las comercializadoras de estos productos de perfiles siendo su objetivo primordial brindar un servicio a los consumidores, extendiéndose un mercado muy amplio por su gran demanda, además de la comercialización y exportación a los países vecinos, en la actualidad se comercializan más de 30 productos fabricado por las siderúrgicas nacionales; siendo: su gran comercialización uno de los puntos álgidos, que llevan a la problemática estudiada, como son: los factores económicos, necesidad regional, realidad nacional, actividades comerciales no éticas (especulación, acaparamiento, encarecimiento, dispendioso); se generan, en unos casos más y en otros menos, a lo largo de la cadena de comercialización y distribución de los productos siderúrgicos.

3.2. LOCALIZACIÓN DEL LUGAR

Diferentes talleres metalmecánicos así como diferente ferreterías de la ciudad de Portoviejo.

3.3. JUSTIFICACIÓN

Es preciso decir, que la implementación de un estudio de costos de comercialización, es una decisión estratégica de la organización para determinar eficazmente los costos de los perfiles de construcción. Por tanto, el presente trabajo de investigación tiene como base esencial determinar los costos de comercialización de los perfiles de construcción para mejorar el desarrollo urbanístico de construcción de la ciudad de Portoviejo luego del siniestro del 16 de abril utilizando la metodología del investigación y participación, con la finalidad de evaluar y controlar las actividades de producción y comercialización, que se llevan a cabo en el sector de la construcción, para así promover acciones dentro del proceso de determinación de los costos de los perfiles en función a los resultados obtenidos.

Las razones que originan esta investigación, están referidas al hecho de que hoy en día la sociedad exige a las empresas u organizaciones que sean transparentes en todas sus actividades, para poder mantenerse en el mercado de preferencia, diferenciándose de sus competidores y siendo eficaces y eficientes. Por ende, se evidencia la necesidad de identificar las oportunidades de mejorar los costos de comercialización de los perfiles de acero de construcción en la gestión de la regeneración de la ciudad de Portoviejo luego del 16 de abril.

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar los costos de comercialización de los perfiles de acero de construcción luego del 16 abril de 2016 para generalizar el poder adquisitivo de estos y mejorar su dispendio.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Considerar los porcentajes de ventas de perfiles de acero de construcción antes y después del siniestro del 16 de abril.
- ✓ Establecer el destino de utilización de los perfiles de acero de construcción de acuerdo a los subsectores de construcción.
- ✓ Determinar los factores de producción y comercialización en el sector de la construcción como elementos relevantes en la determinación de los costos de los perfiles de acero de construcción.
- ✓ Proponer estudios de costos en diferentes materiales de construcción para la determinación de los costos generalizados y mejorar el poder adquisitivo de estos productos

5. MARCO TEÓRICO

1. EL MERCADO MUNDIAL DEL HIERRO

1.1. Reservas Mundiales de Hierro

El Servicio Geológico de Estados Unidos, señala que las reservas mundiales de mineral de hierro ascienden a 150 millones de toneladas, lo que equivale a 73 millones de toneladas de hierro contenido.

La ley del mineral resulta de gran importancia al momento de identificar los países con mayor cantidad de recursos de hierro, ya que el total de reservas difiere en calidad, según sea el porcentaje de ley que presenta, no coincidiendo necesariamente el monto de reservas de aquellos países con más riqueza mineral, con aquellos con un mejor porcentaje de ley.

PAÍS	LEY ESTIMADA
Sudáfrica	65,0%
Canadá	64,7%
India	63,6%
Suecia	62,9%
Australia	62,5%
Venezuela	60,0%
Mauritania	57,1%
México	57,1%
Rusia	56,0%
Brasil	55,6%

Fuente: Cochilco, sobre la base de cifras de USGS

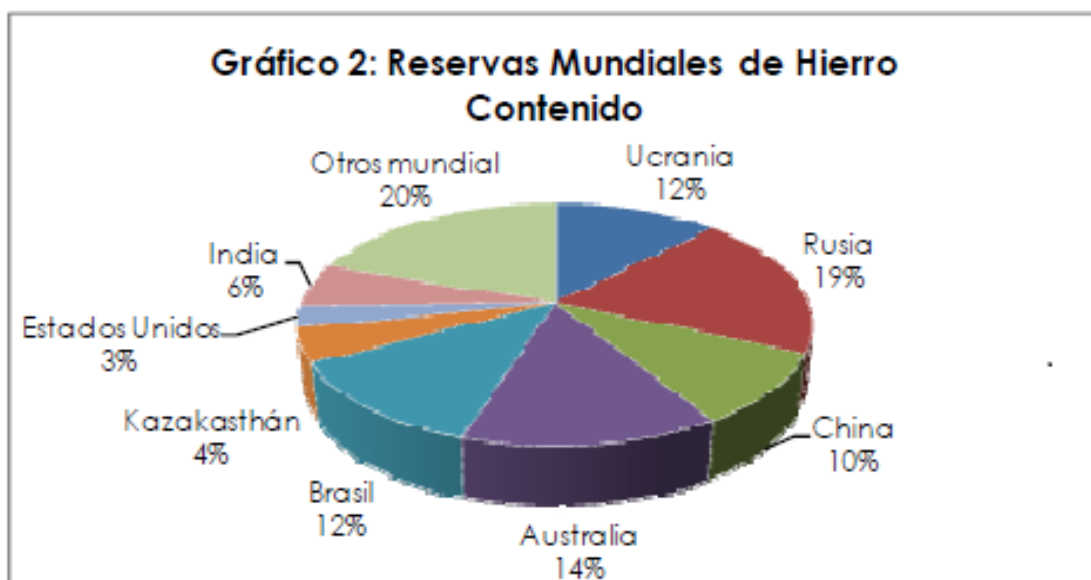
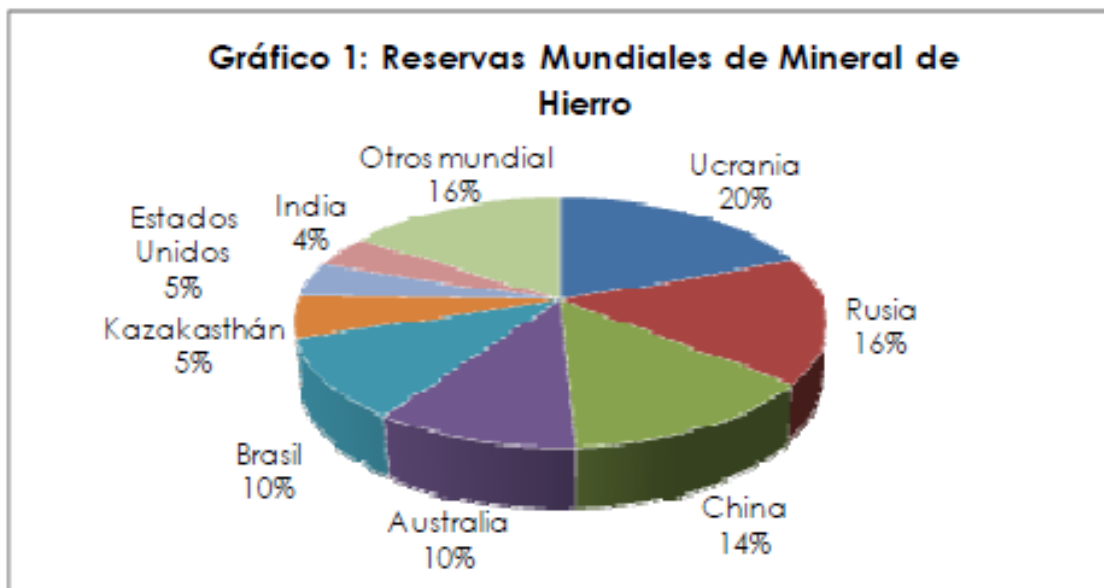
El país que posee el mayor porcentaje de ley corresponde a Sudáfrica, no obstante, de acuerdo al monto de sus reservas, el país se ubica en el lugar 13 del ranking mundial.

En el gráfico 1 se muestran los países que disponen del mayor volumen de reservas de mineral de hierro. Lideran la lista, Ucrania con un 20% del total de reservas mundiales (30 millones de TM), Rusia con 16% (25 millones de TM) y China con 14% (21 millones de TM). Sin embargo, al observar el gráfico 2, que muestra las reservas mundiales de hierro contenido, los países más importantes son Rusia con 19% (14 millones de TM), Australia con 14% (10 millones de TM), Ucrania y Brasil con 12% cada uno (9 y 8,9 millones de TM, respectivamente).

Incorporando los datos de la tabla 1, se desprende que de los diez países con mayor ley promedio, sólo Ucrania y Brasil se encuentran entre aquellos con mayor disponibilidad de reservas.

Ucrania por ejemplo, posee un 20% del total de reservas de mineral hierro, sin embargo la calidad de sus reservas (poseen una ley promedio en torno a 30%), lo ubican en el tercer lugar, de acuerdo a la calidad de éstas. Situación similar a la de China, que contando con el 14% del total de reservas de mineral de hierro, dispone sólo de un 10% de las reservas mundiales de hierro contenido.

Contrariamente, la calidad de las reservas de Rusia, lo posicionan como el país con la mejor dotación de recursos de hierro metálico.



Fuente: Cochilco sobre la base de cifras del United States Geological Survey, Enero 2009

1.2. Producción Mundial de Mineral de Hierro

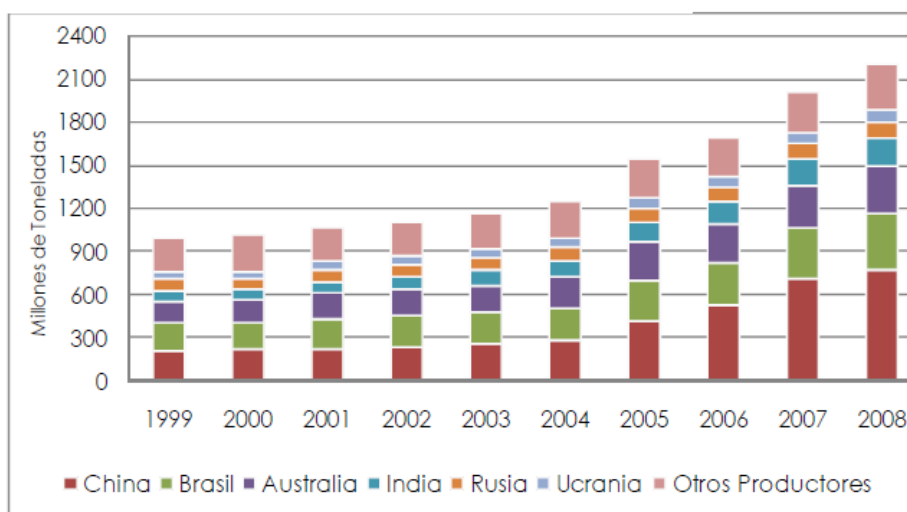
La caída en la demanda de acero evidentemente afectó al mercado del hierro, el cual se utiliza fundamentalmente para la producción de este metal.

Durante el año 2008, se estima que el nivel de producción alcanzó las 2.200 toneladas métricas de hierro en el mundo, superando en un 10% la producción del año 2007. Como principal productor continúa liderando China, con alrededor de 35% del total (770 millones de toneladas), seguido por Brasil (390 millones de toneladas), Australia (330 millones de toneladas), India y Rusia con 200 y 110 millones de toneladas, respectivamente. Estos cinco países agrupan aproximadamente el 82% de la producción mundial.

Destaca la elevada tasa de crecimiento que ha tenido la producción mundial, que en promedio ha mostrado un incremento anual de 9,5% en los últimos diez años. Sin embargo, la mayor tasa de crecimiento se ha registrado en los precedentes cinco años, periodo en que el nivel de producción se incrementó un 76%.

La mayor aportación al crecimiento de la producción mundial proviene de los países emergentes, entre los que destaca China, economía que entre los años 2004 y 2008 aumentó en un 175% el nivel de producción. Le siguen avances de India que para este mismo periodo registró un crecimiento de 83%, mientras que Brasil lo hizo en un 77%.

Gráfico 3: Producción de mineral de hierro,



Fuente: Cochilco sobre la base de cifras del United States Geological Survey, Enero 2009

A pesar del decrecimiento en la demanda ocurrido principalmente durante el último trimestre de 2008, la producción mundial de hierro creció en 3,6% a más de 2,2 miles de millones de toneladas, siendo el séptimo año consecutivo de incrementos. A pesar que el nivel de producción decayó en gran parte de los países, esto fue compensado por el crecimiento de los mayores productores, Brasil, Australia, Sudáfrica e India.

Economías en desarrollo registraron casi un 62% de la producción mundial de mineral de hierro en 2008, los países del **CIS** (Comunidad de Estados Independientes) contribuyeron un 11%, mientras que las economías industrializadas alcanzaron un 27%.

Desde el año 1999, el mercado global de mineral de hierro ha crecido un 95% o 810 millones de toneladas. Más de un 78% de este crecimiento ocurrió en los últimos cinco años.

En tanto, la producción de pellets de fierro alcanzó 317 millones de TM en el año 2008, lo que equivale a una caída de 3% desde el record histórico de 326 millones de TM en 2007. Esta caída confirma que la producción de pellet se vio más afectada que otras producciones de hierro a partir de la segunda mitad del 2008, fecha en que la crisis financiera llevó a que los productores de acero optaran por mantener sus operaciones a mínima capacidad, descartando en gran medida la utilización de materias primas de alto grado, dentro de la que se encuentran los pellets.

1.3. Principales Compañías Productoras de Mineral de Hierro 2008

En la tabla N°2 se presenta un ranking con las diez mayores empresas productoras de mineral de hierro en el mundo. Destaca el importante nivel de concentración de la industria, ya que estas diez principales compañías producen un 49% del total del mineral de hierro.

Tabla N°2: Producción de Mineral de Hierro por Empresa

Compañía	País	Nivel de Producción (millones de TM)	Porcentaje de participación en la producción Mundial
Vale	Brasil	303	17,6
Rio Tinto Plc.	Gran Bretaña	150	8,7
BHP Billiton Ltd.	Australia	137	7,9
Estado de India	India	54	3,1
Arcelor Mittal	Gran Bretaña	46	2,7
Metalloinvest	Rusia	38	2,2
Anglo American	Sudáfrica	36,7	2,1
Cliffs Natural Resources	EE.UU.	32,7	1,9
System Capital Management	Ucrania	24,5	1,4
LKAB	Suecia	32,7	1,4
Total Diez Mayores		846	49
Total Mundial		1725	100

Fuente: Cochilco sobre la base de Raw Material Group, 2009

Vale, la empresa más importante en la producción de este mineral ha sido una de las empresas más afectadas por la crisis global lo que la obligó a paralizar la producción en algunas minas, despedir a cientos de empleados y posponer sus proyectos de inversión.

1.4. Evolución del Mercado del Hierro

El elevado y sostenido nivel de crecimiento de economías como China, India y Rusia generó a inicios de la década una fuerte demanda por mineral de hierro.

Tan sólo en China, el consumo por el mineral se ubica en torno al 50% de la producción mundial.

Fue así como el rápido incremento en el consumo de China, alentado por los crecientes niveles de inversión en infraestructura en activos urbanos, tales como

puertos, carreteras, líneas férreas entre otros, han impulsado la demanda por hierro, insumo clave del acero. Frente a esto, compañías siderúrgicas chinas han aumentado su participación en minas de África y Australia, de manera de asegurar un determinado nivel de oferta.

A inicios del presente milenio, la producción doméstica de China no cubría el nivel de demanda interno, razón que llevó a duplicar el nivel de importaciones entre los años 2003 y 2006, situación que posicionó a ese país como el mayor importador de mineral de hierro.

Al igual que en otros mercados de materias primas (“Commodities”), China adquirió un rol conductor y fundamental para aplacar la recesión de las economías desarrolladas ocurrida luego de la expansión de la crisis financiera a nivel global. El deterioro en el nivel de precios del mineral, iniciado durante el último trimestre del año 2008, destacó por su limitada duración, ya que a partir del mes de abril de 2009 se observó un avance en los precios, alentado principalmente por la mayor producción siderúrgica de China, la cual tiene como telón de fondo el ingente paquete de estímulo fiscal promovido por el Gobierno del gigante asiático, el cual, se puso en práctica en el primer trimestre del año y a través del cual se inyectó un monto de US\$585 miles de millones a la economía, a objeto de estimular el sector de infraestructura y construcción, dinamizando así a la economía doméstica, que en ese período empezaba arrojar signos de desaceleración.

Ante esto, un importante número de faenas que fueron cerradas debido a los menores precios reabrieron sus operaciones. No obstante, a nivel global, la industria del mineral de hierro se mantiene operando por debajo de su capacidad, lo que por una parte se explica por las bajas tasas de transporte y por otra, por los altos costos de las minas chinas –principal productor de hierro del mundo.

De acuerdo a diversas fuentes de mercado, se estima que el costo marginal de producción de hierro en China se ubica en torno a 80-120 US\$/tonelada, dependiendo de la ley, ante lo cual es de esperar que los pequeños y medianos productores chinos, que se encuentran en la cota superior, se vean obligados a reducir sustancialmente su producción, sobre todo porque ya no están protegidos por las elevadas tasas de transporte del mineral de hierro importado.

De acuerdo a un informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD, por sus siglas en inglés), la nueva capacidad de extracción de mineral de hierro puesta en explotación en 2008 fue de unos 88 millones

de toneladas, cifra inferior a la de 2007. El total proyectado, es de más de 430 millones de toneladas de nueva capacidad de producción que, según se prevé, se hará efectiva entre 2009 y 2011. La mayoría de los proyectos con mayores probabilidades de ejecución están previstos en Australia.

El impulso aportado por la economía China, generó mayores expectativas en el mercado, lo que redundó en complejas negociaciones de precio. Cada año las principales mineras de mineral de hierro firman contratos de suministro a largo plazo con las principales compañías acereras y los precios se establecen a través de negociaciones.

Las negociaciones entre China y las mineras para fijar los contratos en el mercado de concentrado de hierro se complejizaron, convirtiendo el proceso en el más extenso en 40 años de relaciones comerciales; esto debido a que luego de seis años de ser un tomador de precios, aceptando las alzas fijadas, China trata de sacar ventaja de la caída en la actividad global, para exigir a los proveedores recortes de en torno a un 45%.

Otro elemento correspondería a que un importante volumen de hierro se estaría negociando de acuerdo al llamado “precio flotante” el cual difiere del tradicional precio de referencia anualmente negociado. Este correspondería a un precio spot o de mercado el que se negocia con un comprador en particular. Se estima que un porcentaje importante del hierro transado se negociaría de acuerdo a esta modalidad principalmente en el mercado chino. De acuerdo a la Universidad de Macquarie Australia, desde el año 2005 entre un 40% y un 45% de todas las importaciones chinas se estaría llevando a cabo de esta manera.

Frente a esto, BHP Billiton anunció que 30% de sus embarques de concentrado por volumen se venderán bajo una mezcla de precios negociados para el trimestre, mercado spot y precios de base indexada. Situación que de acuerdo a la empresa, representa un avance hacia un mercado de precios más transparente.

La negociación refleja un cambio en el tradicional sistema de contratos referenciales, que usaba el primer precio anual acordado entre una minera grande, y una siderúrgica como referente para el resto de la industria.

2. LA INDUSTRIA MUNDIAL DEL ACERO

El acero es un insumo clave en la construcción, ingeniería mecánica y transporte, todos sectores que estuvieron dentro de los más golpeados por la

recientemente ocurrida crisis económica global. Por tratarse de un material muy versátil, que está involucrado en gran parte de las fases productivas, el crecimiento o decrecimiento de la industria, se encuentra fuertemente correlacionado con el comportamiento de los sectores manufactureros.

A raíz de lo anterior, la industria del acero enfrenta una de las mayores desaceleraciones en la demanda desde la crisis del petróleo entre 1974 y 1975, y el mercado del hierro se ha visto, por lo tanto, afectado de la misma manera. Esto último, ya que el mineral de hierro, es utilizado casi exclusivamente para producir hierro en lingotes (pig iron) y hierro de reducción directa, las principales materias primas, junto al carbón, utilizadas en la producción de acero crudo.

La producción de acero crudo descendió un 1,6% hasta los 1,329 millones de toneladas métricas durante el 2008, tras unos crecimientos de 8% en 2007 y 9,1% en 2006. Actualmente China se posiciona como el mayor productor a nivel global, con más de un tercio de la producción mundial (38%), no obstante, la producción de China continuó creciendo durante 2008 (2,2%), este se ha desacelerado de manera importante respecto del 16% alcanzado el 2007.

Durante el 2008, todas las regiones, a excepción de Asia y Medio Oriente registraron caídas. En Europa la producción cayó un 4,4%, en África un 9%, en América del Norte un 5,8% y en Oceanía un 4,1%; mientras que las naciones asiáticas incrementaron su producción en 0,7% excluyendo a China.

2.1. Producción mundial de Acero

China ha sido el motor de la recuperación para la industria siderúrgica, lo cual se observa al analizar el incremento en el volumen de producción de ese país, el cual se ha duplicado en cinco años, mientras que su participación dentro de la producción mundial alcanzó el 37,6% en 2008 (desde los 36,3% en 2007 y 22,9% el 2003). No obstante, y de acuerdo a las cifras existentes hasta octubre de 2009, la participación en la producción del gigante asiático respecto del total mundial se eleva a un 48,2%.

El dinamismo de la producción china arrastró a la de toda la región asiática, que terminó el 2008 con una progresión del 0,7%, a 247 millones de toneladas métricas (TM); sin embargo, Japón, el segundo productor mundial, acusó un descenso del 1,2%, a 118,7 millones de TM.

La producción mundial del acero empezó a retroceder durante el otoño boreal de 2008, debido a la crisis económica y financiera, que desplomó las ventas de los sectores automovilísticos e inmobiliarios, ambos importantes consumidores de acero. El consumo de acero se considera en general un barómetro del estado de la economía mundial cuyos principales usos se asocian a la construcción (42%), maquinaria (15%), transporte (17%), energía (10%), utensilios domésticos (12%) y otros (4%).

Bajo este contexto, y de acuerdo a los informes financieros de la primera mitad del año 2009, los grandes productores, entre ellos ArcelorMittal y Nippon Steel, han reducido drásticamente sus producciones, lo que para ambas compañías se reflejó a partir del año 2008.

La producción mundial de acero crudo bajó en el último trimestre del año 2008, reduciendo levemente la cifra anual, ya que las acerías recortaron fuertemente su fabricación debido a la desaceleración de la economía global.

Tabla N°3: Producción de acero por empresa

	Compañía	País (oficinas centrales)	Producción (Millones de toneladas de acero crudo)	
			2008	2007
1	ArcelorMittal	Luxemburgo	101,6	116,4
2	NipponSteel	Japón	37,5	35,7
3	Baosteel Group	China	35,4	28,6
4	Hebei Steel Group	China	33,3	31,1
5	JFE	Japón	32,4	34
6	POSCO	Corea del Sur	31,7	31,1
7	Wuhan Steel Group	China	27,7	20,2
8	Tata Steel	India	24,4	26,5
9	Shandong Steel Group	China	23,8	23,8
10	US Steel	EE.UU.	23,2	21,5

Fuente: Cochilco, sobre la base de WorldSteel.

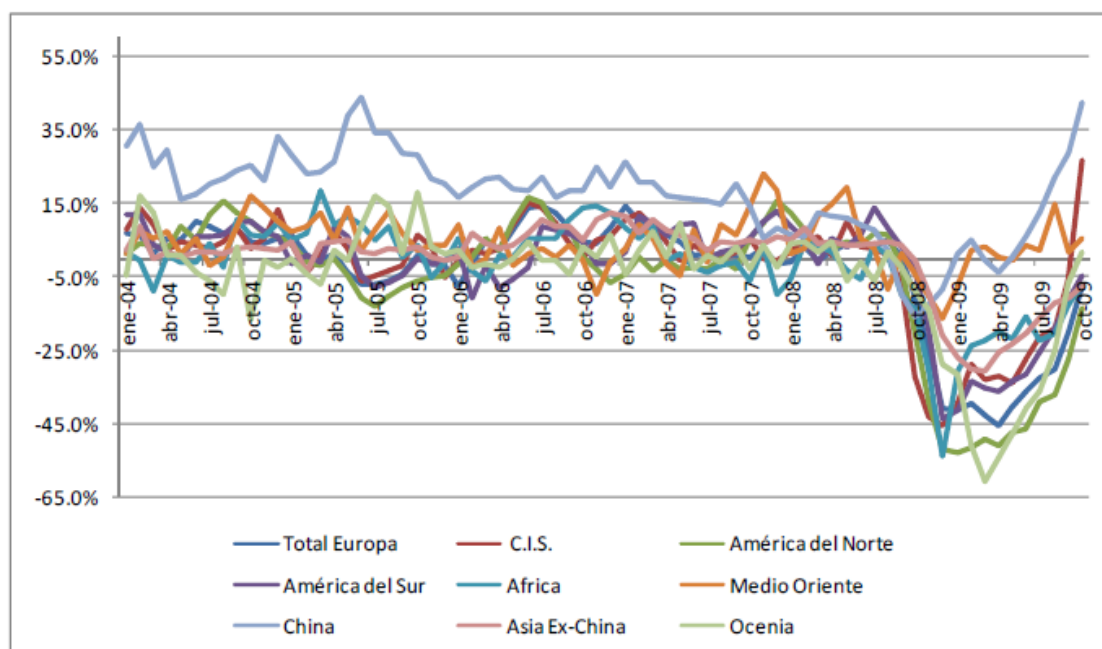
Pese a lo anterior, se ha observado una recuperación de la industria mundial del acero antes de lo previsto, situación que ocurre gracias a un aumento de la demanda global impulsado por el importante crecimiento del sector en China.

Es así como las últimas cifras, muestran un nivel de producción global acumulado hasta octubre de 2009 de 979,2 millones de TM, el cual corresponde a una contracción de 13,6% respecto de la misma fecha el año 2008. No obstante, una mirada al nivel de producción mensual a lo largo del año, muestra una recuperación a partir del mes de septiembre, fecha en que la producción se incrementó en 1% respecto de igual mes del año anterior, seguido por un crecimiento de 13,1% en octubre, respecto

al mismo mes del año 2008; incrementos que ocurren luego que la producción alcanzara un mínimo en abril, mes en que la oferta se contrajo en 24% respecto de igual mes del año anterior.

China fue la impulsora de estas estadísticas, tras incrementar su producción un 42,4% en octubre, respecto al mismo mes de 2008, hasta alcanzar 51,7 millones de toneladas, mientras que, el nivel acumulado de producción alcanza a 471,5 millones de TM, cifra que se ubica un 10,7% por sobre el mismo nivel de acumulación el año 2008. Del resto de países que conforman la región asiática, sólo India tiene estimado un aumento de su producción de acero este mes, con 4,8 millones de toneladas (+1,1%). En Japón y Corea del Sur, la producción bajó un 12,9% y un 0,7%, respectivamente, con 8,8 y 4,6 millones de toneladas cada uno.

Gráfico 4: Variación Anual en la Producción de Acero por Región (Incluyendo China)



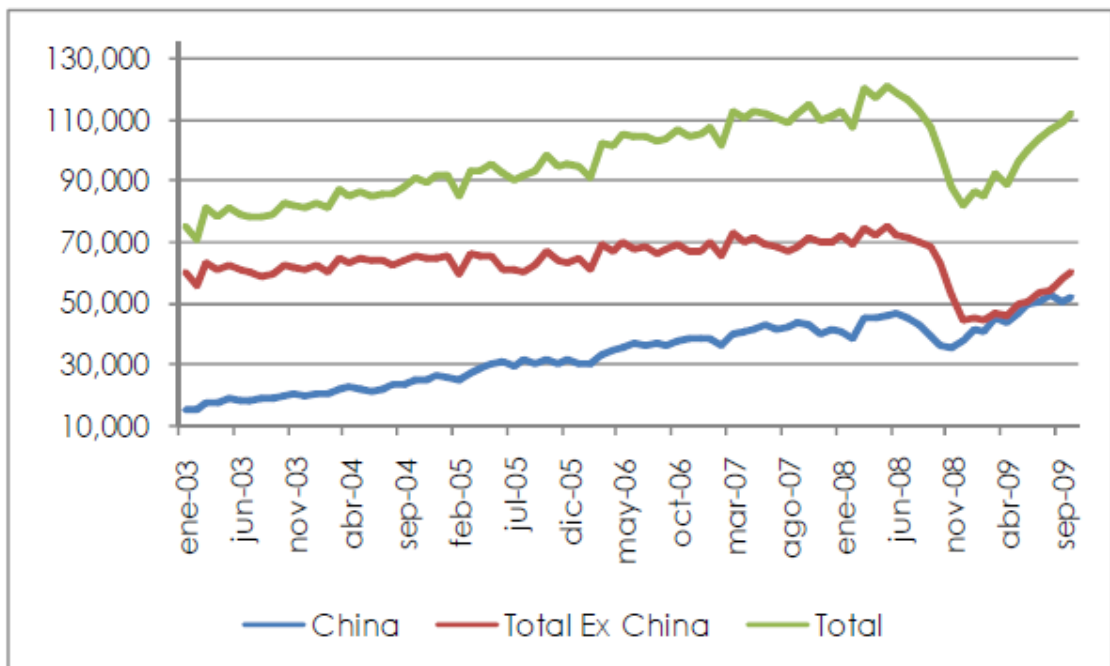
Fuente: Cochilco, sobre la base de WorldSteel

La Asociación Mundial de Acero, estima que China durante el año 2009 tuvo un aumento de la demanda de un 19% con respecto al año anterior. Considerando que en 47,7% por ciento de la demanda global de acero proviene del gigante asiático, se esperaría a nivel global una contracción de 8,6%. Esta caída, no obstante, se compara positivamente con la caída de un 14,1% prevista a fines del primer semestre.

Las señales de recuperación que comenzaron a aparecer en la segunda mitad del año 2009, permiten esperar ya una tasa positiva de un 9,2% en 2010, casi el nivel de 2008.

Por otro lado, el incremento en la producción está comenzando a tener un impacto en los precios del acero, principalmente en las regiones de Europa y Estados Unidos, sugiriendo que la producción estaría alcanzando el incremento en la demanda, la cual a partir del segundo semestre del año se ha empinado luego de finalizar el proceso de desabastecimiento de inventarios.

Gráfico 5: Nivel de Producción de Acero (cifras mensuales)



Fuente: Cochilco sobre la base de WorldSteel

2.2. Consumo Aparente de Acero

Entre los años 2000 y 2006 el consumo aparente mundial de acero subió a altas tasas anuales (6,2% entre 2000 y 2005; 8,3% entre 2006 y 2007); lo que corresponde a una importante variación, considerando que entre los años 1970 y 2000 el crecimiento en promedio se ubicó en torno al 2,4%.

Pese a lo anterior, la situación se revirtió del 2008 en adelante, según indica la Worldsteel Association, entidad que consigna una caída de 1,4% para ese año respecto de 2007. En tanto, para el presente año, este decrecimiento se estima en torno a un 15% bajo el año 2008. En términos de regiones/países, esta entidad proyecta para Estados Unidos la mayor caída en la demanda de acero desde la postguerra: 36,6%. En

la Unión Europea y otros países del Viejo Continente, la disminución en la demanda sería superior al 25%. En Japón, en tanto, se espera una retracción del 20,4%.

El banco de inversión Macquaire, por su parte, proyecta para China un crecimiento en la demanda real de acero de 13,3% para el año 2009 respecto del anterior, comparado con el 20% de crecimiento de la demanda aparente.

Adicionalmente, espera para ese país un reabastecimiento en 2009 de 30 millones de toneladas, a diferencia del desabastecimiento de 20 millones de TM durante 2008.

Tabla N°5: Crecimiento Anual demanda aparente de Acero Crudo

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
China	0,4%	23%	21,6%	25,9%	18,5%	14,4%	13,3%	12%	6,8%	12,4%
Resto del Mundo	8,9%	-3,2%	3%	1,9%	8,7%	-2,2%	12,6%	4%	-2,4%	-37,3%
Total Mundial	7,4%	1%	6,7%	7,3%	11,3%	2,5%	12,8%	6,5%	0,6%	-20,1%
Participacion de China	0,4%	23%	21,6%	25,9%	18,5%	14,4%	13,3%	12%	6,8%	12,4%

Fuente: Cochilco, sobre la base de Macquaire.

2.3. Comercio de Acero

China fue el principal exportador de acero en el mundo durante los años 2006 a 2008, no obstante, en los seis primeros meses del año 2009, China descendió a la séptima posición en el ranking de exportadores, con una baja en los embarques, de 68% respecto al año anterior.

Se observa una tendencia decreciente en la totalidad de las exportaciones de los diez principales países exportadores de acero. Una visión trimestral arroja, a nivel agregado para estos países, una caída en los embarques desde 617 millones de toneladas durante el primer trimestre de 2008 a 432 millones de toneladas en el mismo periodo de 2009. En tanto, para el segundo trimestre el total de embarques desciende desde 684 millones de toneladas en 2008 a 432 millones de toneladas en 2009.

3. MERCADO NACIONAL DEL HIERRO Y EL ACERO

3.1. Mercado del acero en Chile

El escenario siderúrgico nacional se vio fuertemente deteriorado a partir del descenso económico global, viéndose afectado tanto por la menor demanda como por los menores precios internacionales.

El mercado del acero en Chile mantiene la tendencia global de correlacionarse positivamente con los ciclos de la economía, especialmente ligado a la manufactura. Entre los años 2003 y 2007 el mercado del acero a nivel nacional experimentó un importante dinamismo impulsado por el crecimiento registrado en diversos sectores de la economía, como la construcción, la minería y la industria metalmecánica, los cuales requieren barras de acero para hormigón, perfiles y otros insumos.

No obstante, la caída en el crecimiento del Producto Interno Bruto, durante el año 2009, junto a la desaceleración en el ritmo de construcción e inversión han provocado una importante desaceleración en el nivel de demanda doméstico.

Sin embargo, se vislumbran para el año 2010 importantes signos de reactivación, luego que los sectores de vivienda e infraestructura hayan anunciado la reactivación de sus proyectos a contar del tercer trimestre de 2009.

Los últimos registros de producción de acero, señalan que hasta octubre del 2009, la producción de acero crudo en Chile ha sido de 993 miles de toneladas, lo cual representa tan solo un 0,1% de la producción mundial, y un 3,3% a nivel regional.

En la tabla 8 se aprecia la escasa importancia que tiene Chile dentro de la producción sudamericana y mundial de acero. Estos niveles productivos de acero permiten cubrir cerca del 70% de la demanda por acero en Chile, en tanto que el restante 30% es importado principalmente de Brasil, Argentina y China.

El consumo aparente actúa como indicador del crecimiento del mercado, ya que considera la producción nacional más las importaciones y a diferencia del consumo real, no hace los ajustes por variaciones de inventario del período. En Chile, se observa un fuerte incremento a partir del año 2004, con un crecimiento promedio anual en torno a 8,4%, debido principalmente a los sectores de la construcción y la minería¹.

¹ Cifras basadas en datos proporcionados por la Compañía Siderúrgica Huachipato, Aduana, Banco Central y la Cámara Chilena de la Construcción.

La tabla 9 muestra el consumo aparente per cápita, que es una buena proxy para establecer el crecimiento del mercado del acero. Como vemos, en Chile el consumo aparente de acero por persona ha sido superior al promedio regional, pero inferior los 400 kilos que demandan los países desarrollados.

A lo largo del año 2008, se consumieron a nivel nacional 2.568 miles de TM, lo cual significó un incremento de 11% respecto del 2007. Con este nivel, Chile se posiciona como líder de consumo en Latinoamérica, con 162 kilos per cápita.

Respecto de la distribución del consumo, un 55% de los productos de acero consumidos son las barras (productos largos), en tanto que los planos, producidos en su gran mayoría en Chile, alcanzan a 36%. Las planchas gruesas, representan el 9% del consumo aparente.

3.1.1. Evolución y crecimiento de la industria de la construcción

El principal destino de los productos de acero en el mercado local es la industria de la construcción, con un 32,4% del total, seguido por los formadores con 25,4%, la minería con 19,4%, trefiladores con 11%, y el restante 11,8% se destina a la industria metalmecánica, envases y las maestranzas.

Los últimos cinco años el gasto en construcción ha ido constantemente aumentando en términos nominales, y mantiene un porcentaje promedio de 6,5% del Producto Interno Bruto.

3.1.2. Procesadores de Acero

Los oferentes de acero en Chile se limitan a sólo dos productores locales, que el año 2008 cubrieron cerca del 60% de los cerca de 2,6 millón de toneladas del consumo interno de Chile, mientras que el restante 40% se cubrió con importaciones.

Las empresas son la Compañía de Acero de Pacífico (CAP), empresa integrada de actividad ferrífera que tiene un 66% de participación en el mercado local y Gerdau Aza, que produce el 33% restante, mediante el reciclaje de chatarra.

3.1.2.1. Compañía de Acero del Pacífico (CAP)

El Negocio Siderúrgico y Minero en Chile es liderado desde 1950 por el productor ferrífero integrado CAP, a través de sus filiales Compañía Minera del Pacífico (CMP) y Compañía Siderúrgica Huachipato (CSH).

En la planta siderúrgica de CSH se alcanzó en el 2008 un nivel de producción de acero terminado de 1.151 miles de toneladas, mediante un proceso que utiliza un convertidor al oxígeno.

Su producción de planos parte en planchones que siguen procesos hasta convertirse en rollos laminado en caliente y frío, en hojalata y zincalum. En tanto que su producción de largos convierte palanquillas en barras de construcción y de molienda, en alambón y barras varias. La compañía vende sus productos a distribuidores de acero y empresas de construcción, procesadores e industrias, fábricas de envases metálicos, trefiladores, fábricas de tubos y perfiles, maestranzas y minería.

3.1.2.2. Gerdau Aza

Esta empresa, parte del grupo siderúrgico brasilero Gerdau, es el principal productor nacional de acero a partir de chatarra –concentra un 75% de la demanda nacional de chatarra, o casi 0,5 millones de TM–, produciendo exclusivamente productos de acero largos como barras y perfiles de acero laminado, orientado a sectores de la construcción y metalmecánico.

Para su producción, Gerdau Aza cuenta con dos plantas localizadas en la zona norte de Santiago, que producen acero a partir de la fundición de chatarra, en un horno de arco eléctrico. Su producción anual es de alrededor de 400 mil toneladas de acero, que a partir de octubre de 2008 aumentó a 520 mil.

3.1.3. *Perspectivas de la Industria*

La industria siderúrgica ha debido generar fuertes inversiones para mitigar el alto nivel de precios de las materias primas y de los fletes marítimos. Para esto la empresas han debido aumentar su capacidad de producción, e invertir en tecnología que las haga más competitivas y que reduzca sus costos para poder enfrentar condiciones complicadas de precios.

Las últimas grandes inversiones de Compañía Siderúrgica Huachipato (CSH), se realizaron entre los años 1990 y 2000.

Alrededor de 700 millones de dólares permitieron modernizar la planta, con el objetivo de mejorar la calidad de sus productos y reducir los costos. Esto se tradujo en un aumento de su capacidad de producción instalada y, también, en sus volúmenes reales de producción.

Hoy día se ha iniciado un nuevo programa de inversiones, con lo que se espera aumentar la capacidad de producción entre 10 y 15 por ciento. En efecto, la Compañía de Acero del Pacífico (CAP) invertirá alrededor de mil millones de dólares en Compañía Siderúrgica Huachipato (CSH), en un proyecto de ampliación de su capacidad productiva, que se espera supere los 2 millones de toneladas al año. No obstante, la reversión del escenario económico mundial, obligó a revisar los planes de inversión, los cual debieran iniciarse a comienzos de 2010.

Por otra parte, Gerdau Aza comenzó un proyecto de ampliación de su planta en Colina, lo que le permitirá aumentar su capacidad productiva desde 520 mil a 800 mil TM, a través de una inversión que superará los US\$ 200 millones, y que entrará en operaciones hacia el 2011.

3.2. Mercado del Hierro

El hierro es un metal de transición, maleable, tenaz, de color gris plateado y que presenta propiedades magnéticas, a temperatura ambiente y presión atmosférica. Se encuentra en la naturaleza formando parte de numerosos minerales, entre ellos muchos óxidos, y raramente se encuentra libre. Para obtener hierro en estado elemental, los óxidos se reducen con carbono y luego es sometido a un proceso de refinado para eliminar las impurezas presentes.

El hierro es el metal más producido en tonelaje, acaparando un 95% de la producción mundial de todos los metales. El hierro puro (pureza a partir de 99,5%) no tiene demasiadas aplicaciones, salvo excepciones para utilizar su potencial magnético.

Sí tiene grandes aplicaciones en productos siderúrgicos (aceros de distintos tipos), utilizándolo como elemento matriz para alojar otros elementos de aleación, tanto metálicos como no metálicos, que confieren distintas propiedades al material. El acero es indispensable debido a su bajo precio y dureza, especialmente en automóviles, barcos y componentes estructurales de edificios. Las aleaciones férreas presentan una gran variedad de propiedades mecánicas dependiendo de su composición o el tratamiento a que se sometieron.

3.2.1. Producción

El hierro en Chile es entregado de 2 formas distintas desde la mina, que se analizan a continuación.

a) Hierro de Mina:

La producción de mineral de hierro usualmente contiene una elevada ley, mayor a 50%, y es explotado directamente desde la mina sin proceso de concentración. La producción de Chile durante el año 2008 alcanzó a 9,3 millones de toneladas mineral de hierro, cifra que representa poco más de 0,42% de la producción mundial (ver Tabla 12).

b) Productos de Hierro:

La producción de pellets de hierro se realiza usualmente en minas con leyes entre 25% y 50%, y al mineral extraído se le aumenta la ley de Fe contenido a través de procesos de chancado, molienda y concentración magnética o gravitacional. La producción de pellet de hierro en Chile ha tenido un comportamiento irregular entre los años 2004 y 2007.

3.2.2. Comercio Exterior

Al igual que la producción de hierro, las transacciones comerciales de productos de hierro son reportadas tanto como mineral de hierro o hierro a granel (hierro sin empaquetar) o como hierro peletizado (pellet iron). La peletización es un proceso que consiste en la aglomeración del mineral finamente molido o un concentrado por la adición de aglomerantes.

A pesar que Chile es un productor marginal de hierro de mina a nivel mundial, la producción nacional alcanza para satisfacer con creces su consumo, por lo que parte importante de su producción es exportada. Por lo mismo, en las estadísticas de comercio exterior del país no se reportan importaciones de mineral de hierro u otros productos de hierro no procesados.

En la tabla 13 se entrega un detalle de las exportaciones de hierro de Chile para los últimos 5 años, destacando una mayor participación relativa, en término de tonelaje, del hierro a granel.

3.2.3. Organización Industrial

En Chile la producción de hierro se divide entre dos productores, uno de los cuales corresponde a tres empresas pertenecientes al holding de Compañía Aceros del Pacífico S.A. (CAP), las que poseen un 90% de participación en la producción de un mercado que totaliza alrededor de 9,3 millones de TM anuales de mineral de hierro,

mientras que el 10% restante es explotado por la Compañía Minera Santa Fe y Minera Santa Bárbara, ambas vinculadas en distintos porcentajes al empresario nacional Leonardo Farkas.

La empresa Compañía Aceros del Pacífico S.A. (CAP) posee tres filiales dedicada a la explotación de yacimientos mineros ferríferos, siendo el principal la Compañía Minera del Pacífico S.A. (CMP), fundada el 15 de Diciembre de 1981, que acapara un 89,2% de la producción nacional de hierro siendo, además, la principal exportadora del mineral.

Los últimos datos, año 2008, señalan que las ventas al mercado externo representaron un 23% del total, en tanto que el restante 77% se destinó al mercado nacional. Los mercados internacionales que abastecen son China, Japón, Perú, Indonesia, EE.UU., Malasia y Australia. Siendo el pellet feed el principal producto (39,5% del total exportado) seguido por el pellet autofundente (32,2%), pellets de reducción directa HyL (15,8%) y las granzas (8,8%). Estos cuatro productos representan el 96,3% de los despachos.

El cuadro 1 presenta la ubicación geográfica de las propiedades mineras que CMP actualmente está explotando:

- **El Laco (II Región):** Tiene recursos estimadas de 350 millones de toneladas métricas a la fecha.
- **Cerro Negro Norte (III Región):** tiene recursos magnéticos de 223 millones de toneladas métrica y recursos no psicp magnéticos de 39 millones de toneladas métricas.
- **Distrito Los Colorados (III Región):** Tiene recursos estimados de 73 millones de toneladas métricas. Comprende los prospectos Chañar Quemado, Sositas y Coquimbana.
- **Distrito Algarrobo (III Región):** Comprende varios cuerpos de baja ley y bajo magnetismo, que totalizan recursos estimados de 130 millones de toneladas métricas. Incluye a Alcaparra D, Algarrobo Este, Ojos de Agua y Domeyko II.
- **Distrito Pleito-Cristales (IV Región):** Serie de depósitos minerales con recursos totales de 145 millones de toneladas.
- **El Tofo (IV Región):** Tiene recursos de 4,7 millones de toneladas métricas de mineral con una ley media de 37% de hierro y 2 millones de toneladas métricas de mineral con una ley media de 45% de hierro.

- **El Romeral (IV Región):** Produce finos, granzas y pellets feed, para el mercado nacional y exportación. Sus reservas medidas alcanzan a 44,9 millones de toneladas métricas, con ley media de 45,3% de hierro (mineral de alta ley) y 69,7 millones de toneladas métricas con ley media de 26% de hierro (mineral de baja ley).

- **El Romeral baja Ley (IV Región):** Depósito mineral anexo al cuerpo de alta ley de la Mina El Romeral, con recursos estimados de 152 millones de toneladas.

Las instalaciones industriales en el Valle de Huasco (III Región), corresponden a dos plantas de chancado y concentración, una planta de molienda y concentración, una planta de pellets y una planta de chancado y harneo. El transporte se realiza a través de vías férreas, para luego ser embarcado en el puerto mecanizado Guacolda II en Huasco.

Por otra parte, en el Valle de Elqui (IV Región) la empresa posee una planta de chancado y concentración y otra de molienda y concentración, que de la misma manera se comunica a través de vías férreas con su lugar de despacho el puerto Mecanizado de Guayacán.

La producción de CMP se concentra en las plantas del Valle de Huasco, que explica un 74,9% de la producción, mientras que la porción restante es aportada por las plantas del Valle de Elqui.

Mediante un joint venture entre CMP y MC Inversiones Limitada (filial de Mitsubishi Corporation), se constituye el 29 de Noviembre de 1995 la Compañía Minera Huasco (CMH). La empresa se encargará del desarrollo y explotación del proyecto de ampliación de la mina Los Colorados, cercana al distrito del mismo nombre, que reemplazará a la mina El Algarrobo –cuyas reservas se encuentran agotadas–, en el abastecimiento de preconcentrado de hierro a la planta de pellets de Huasco (III Región).

El yacimiento Los Colorados tiene una capacidad de producción de 5,3 millones de TM de preconcentrados de hierro anuales, con un volumen de reservas de 245 millones de TM de mineral, mientras que la totalidad de los preconcentrados son adquiridos por CMP.

Compañía Minera Santa Fe, perteneciente al empresario Leonardo Farkas, con producción que se concentra en el yacimiento de Cerro Imán, en las cercanías de Copiapó (3° Región). El año 2007, considerando su nivel de exportaciones, habría producido 165 miles de TM, cifra que en régimen pretenden incrementar a alrededor de un millón de toneladas métricas al año.

Compañía Minera Santa Bárbara, pertenece a la empresa australiana Admiralty Resources (60% de propiedad), además de un 40% en manos de Wyndham Explorations S.A. y Leonardo Farkas. La minera explota concentrado de hierro y se encuentra ubicada en los alrededores de Vallenar (III Región). Realizó su primera venta a China el año 2008, y en régimen se espera que produzca entre 1 y 1,5 millones de toneladas de concentrado de hierro al año en el grupo de Minas

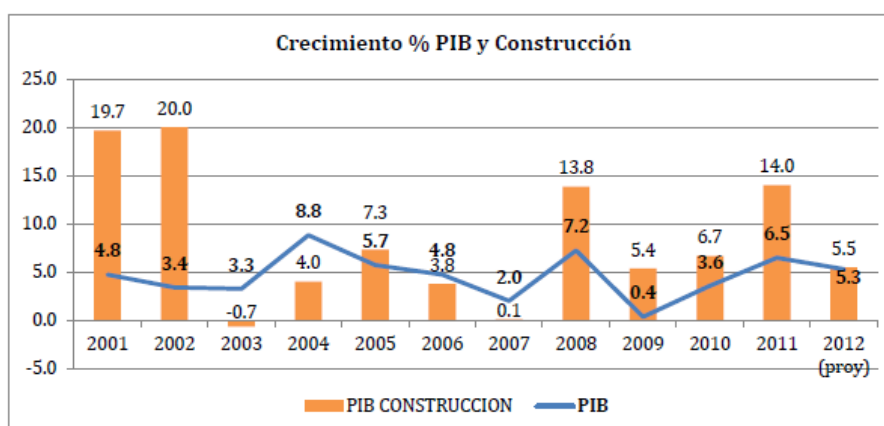
Japonesa (Japonesa, Japonesita, Gibaiju, Soberana, Negrita, Mirador, Natasha, Tatiana, Pamela y Tina). Tiene recursos estimados en 41 millones de toneladas de concentrado de hierro.

4. LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN EN EL ECUADOR

4.1. ASPECTOS GENERALES

Si uno observa el desempeño reciente del sector de la construcción, lo que encontrará es un rol cada vez más importante dentro del crecimiento económico del país. Cuando uno compara el crecimiento del PIB general con el PIB de la construcción, nos damos cuenta que es uno de los sectores de mayor dinamismo, creciendo a partir del 2008, por encima del PIB general.

Figura1. Crecimiento del PIB y del sector de la construcción



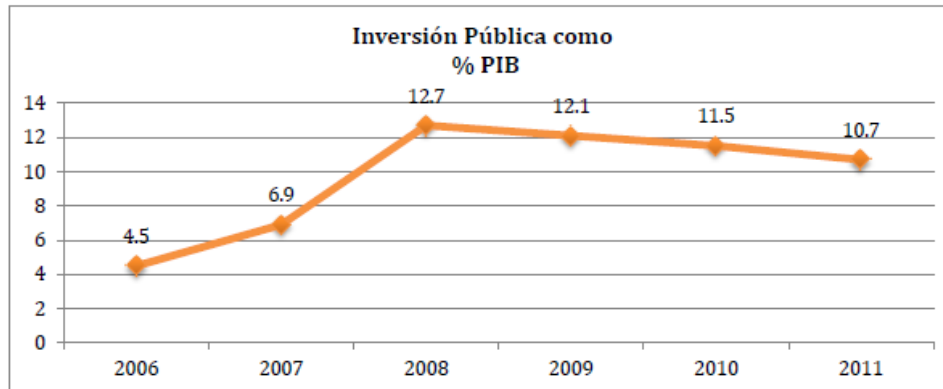
Fuente: BCE

Elaborado por los autores

4.2. INVERSION PÚBLICA

Este crecimiento económico ha sido posible por la política de gasto e inversión pública del gobierno. Según datos del Observatorio de Política Fiscal, la inversión pública ha estado promediando anualmente cerca del 12% del PIB.

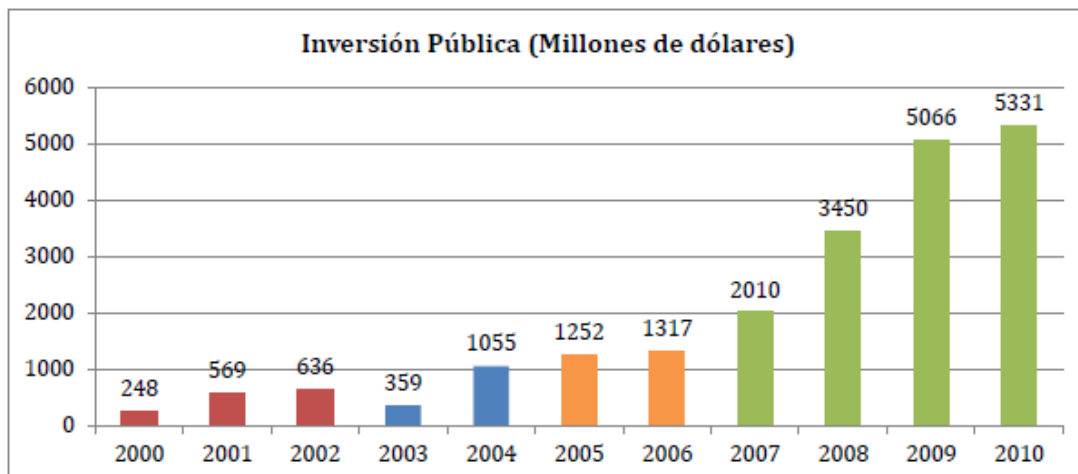
Figura 2. Inversión pública como porcentaje del PIB, periodo 2006-2011



Fuente: Observatorio de Política Fiscal
Elaborado por los autores

Según informa el Senplades, la inversión pública en el período 2007-2010 promedió 3,964 millones anuales, mientras que para los períodos anteriores el promedio anual fue de 484 millones (2000-2002), 707 millones (2003-2004) y 1,284 millones (2005-2006).

Figura 3. Inversión Pública, periodo 2000-2010



Fuente: Ministerio de Finanzas, Senplades
Elaborado por los autores

4.3. DESCRIPCIÓN DE LOS SUBSECTORES DE LA CONSTRUCCIÓN

Podríamos definir al sector de la construcción de acuerdo con el tipo de edificaciones y construcciones que realiza en²:

- 1) Infraestructura
- 2) Viviendas
- 3) Edificios Comerciales y Oficinas
- 4) Construcción Informal

4.3.1. Infraestructura

En esta década la obra más importante en infraestructura petrolera fue durante los años 2002-2003, con la construcción del Oleoducto de Crudos Pesados, con una inversión estimada en 1,300 millones de dólares. Esta obra –junto con el renacer de la construcción de viviendas- contribuyó en su momento al resurgimiento del sector de la construcción, pero su impacto principal fue que se pueda transportar más petróleo y por lo tanto existan más ingresos para el Estado, y por lo tanto en la generación de recursos para inversión pública en otros sectores.

A partir del 2007, el Plan de Inversiones del Gobierno, ha sido orientado a la inversión en los Sectores Estratégicos como los de generación de energía; en la creación de una red de protección social; y, en Vialidad e Infraestructura productiva.

Hasta los más acérrimos opositores del régimen, reconocen la inversión en infraestructura vial que ha hecho el gobierno.

En estimaciones del Ministerio de Obras Públicas, desde el 2007 y hasta el 2011 se habrían construido y reconstruido 1,167 kilómetros de carreteras en el país. Y adicionalmente se espera habilitar 3,400 kilómetros más.

Según informa El Ciudadano “la Ministra resaltó que esta Cartera de Estado invirtió cerca de \$4 mil millones en vías, puertos y aeropuertos, para alcanzar importantes logros en el sector del transporte terrestre. Así se ejecutaron 115 programas de mantenimiento vial y 78 proyectos nuevos se siguen elaborando. También se destinó \$378 millones para la ejecución de 71 puentes; \$219,5 millones a proyectos aeroportuarios y \$344 millones a proyectos portuarios...”³

² Fuente: El Sector de la Construcción en el Ecuador, Junio 2007, Oficina Comercial España. Informe Sectorial Ecuador: Sector Construcción, Julio 2011, Pacific Credit Rating.

³ “En cinco años se habilitaron 1.167 kilómetros de carreteras”, El ciudadano, www.elciudadano.gob.ec, 16 de Marzo 2012

El resultado de esta política de inversión es que las grandes empresas constructoras han tenido un espacio y un mercado para su propio crecimiento financiero.

Las principales empresas constructoras que desarrollan su trabajo en esta área en el país son:

4.3.2. *Viviendas*

Como hemos explicado, la política estatal de Vivienda que consistió en crear un fondo de préstamos para promotores y clientes a través de BEV, MIDUVI, Banco del Pacífico, y un programa de créditos hipotecarios a través de BIESS, ha ocasionado un *boom* del sector inmobiliario. Tanto es así que incluso ciertos sectores se han empezado a cuestionar –equivocadamente por cierto- si se está formando una burbuja de precios que luego tendría irremediablemente que colapsar.

Un estudio del Centro de Investigaciones Económicas de la ESPOL, señala que cuando se hace la revisión de los incrementos de precios en las viviendas, “del modelo estimado se obtiene que el 88% de la variación presentada en la serie de precios de viviendas es explicado por los fundamentales planteados”; es decir son explicados por 4 variables determinantes de los precios como son la “tasa de interés activa, el nivel de actividad económica, el índice de precios de la construcción de viviendas unifamiliares, y los salarios promedios en el sector de la construcción”, y por lo tanto no son el resultado de maniobras especulativas, ni tampoco de burbujas de precios⁴.

Con estos incentivos, los nuevos proyectos de vivienda han crecido a una tasa muy rápida, sobre todo entre los años 2010 y el 2011. Según datos de Market Watch, a Diciembre del 2011 existían 1,011 proyectos inmobiliarios en el país, para una oferta total de 86,190 unidades de vivienda (casas y departamentos).

4.3.3. *Edificios comerciales, industriales, administrativos y otros*

El desarrollo de edificios también ha seguido la suerte del crecimiento del país de los últimos años. Según la Encuesta Anual de Edificaciones del INEC, los permisos concedidos para nuevas edificaciones comerciales, industriales, edificios administrativos, hospitales, escuelas y otros, han crecido en los últimos dos años a una

⁴ “Existe una burbuja de precios en el mercado de vivienda ecuatoriano?”, Gustavo Solórzano Andrade, Walter Macías, Ramón Villa Cox, CIEC ESPOL, Agosto 2011

tasa del 20% anual promedio. Así mismo, los metros cuadrados a construir crecieron al 16% y 34% respectivamente.

4.3.4. Construcción Informal

Un primer factor a considerar es la demanda y la oferta inmobiliaria urbana y rural. Según el Censo de Población y Vivienda 2010 la población rural cuenta por el 39% de la población total, es decir más de 5.6 millones de personas. Como se conoce, la oferta inmobiliaria se concentra fundamentalmente en el área urbana, lo que obliga a las familias a construir de manera informal, es decir utilizando mano de obra de la localidad (incluso la misma familia), con una supervisión directa del propietario.

Un segundo factor es la pobreza, que ha ocasionado migración y el establecimiento de asentamientos irregulares en la periferia de las ciudades. Estas “invasiones” crecen y se “remodelan” utilizando recursos de la misma comunidad, es decir construcción propia.

Un tercer elemento a considerar, son los materiales utilizados en estas construcciones informales.

4.3.5. Impacto del sector de la construcción en otras industrias

Es conocido que los trabajos de la construcción generan un fuerte impacto en la cadena productiva de los proveedores de materiales e insumos.

El crecimiento del sector constructor e inmobiliario ha influenciado en las empresas nacionales productoras y distribuidoras de materiales de construcción

Según datos de BCE citados por Tania Torres, MSc (Informe de Coyuntura No. 6, El Sector de la Construcción: Motor de la Economía, Escuela de Economía, Universidad Técnica Particular de Loja), el consumo intermedio del sector fue de casi \$3,500 millones de dólares, “de los cuales el 84.47% se realizan en el mercado nacional, y el 15.53% restante en el internacional. Eso permite inferir que el mayor componente de una edificación es de fabricación nacional, entre el 80% y el 95%, en edificaciones para estratos de ingresos de niveles medio – bajo...”⁶⁵.

⁵ “Informe de Conyuntura N° 6, El Sector de la Construcción: Motor de la Economía”, Tania Torres Msc, Escuela de Economía Universidad Técnica Particular de Loja, Junio 2011

Otro estudio indica que “en edificaciones enfocadas a niveles de ingreso medio y medio-bajo prácticamente el 95% de los componentes son productos nacionales o fabricados parcialmente en Ecuador...” porcentaje que se reduce al 70% cuando se trata de una vivienda para el segmento de ingreso medio.⁶

El mercado de los acabados de la construcción de viviendas es un segmento importante que se ha visto beneficiado también, y en el que se cuenta con mucha diversidad de productos y actores.

Un estudio del Instituto Español de Comercio Exterior, se indica que en este rubro, la producción nacional es prácticamente inexistente, y el Ecuador se convierte en un tomador de precios de productos importados. En temas de grifería, por ejemplo, el Estudio indica que los principales proveedores son FV y productores chinos. En cerámica, Colombia ha estado imponiéndose a la tradicional cerámica española, y en tiempos recientes China se ha convertido en un proveedor importante. En cerraduras, Estados Unidos, Alemania y Colombia son los proveedores preferidos de los constructores ecuatorianos⁷.

4.3.6. Impacto del sector de la construcción en el mercado laboral

El empleo en la Construcción tiene un peso importante en la Población Económica Activa. De Marzo 2010 a Diciembre 2011 promedió el 6.7% de la PEA Nacional Urbano⁸. Y en ese contexto genera 300,000 puestos de trabajos directos.

Con relación al impacto en empleos indirectos, según un informe de la FLACSO, el impacto en las industrias relacionadas fabricantes de productos no metálicos, metálicos y de madera, fue de 104,911 empleos adicionales en el 201012. Es decir un 33% adicional.

Entonces podríamos decir que por cada tres puestos de trabajo directo hay un impacto de 1 en las industrias proveedoras de materiales.

El Sector es complejo y no se encuentra debidamente regulado. Por un lado, demanda mano de obra calificada, pero por otro lado también mano de obra con pocas destrezas. Se caracteriza por una alta rotación del personal que impide que todos sean

⁶ “Análisis Económico de los Factores que determinan el Comportamiento de la Construcción de Vivienda en el Ecuador y su impacto en el desarrollo del Sector proyectado al 2012”, Gabriela Arboleda, Tesis de Grado, Escuela Politécnica Nacional, 2011.

⁷ “Mercado de los Acabados para Construcción en el Ecuador”, Juan Quiles Abad, Instituto Español de Comercio Exterior, 2005.

⁸ Encuesta Nacional de Empleo y Desarrollo Humano 2011, INEC

afiliados al Seguro Social. No existen en la legislación laboral, formas de contratación que reflejen la realidad de las actividades, y por lo tanto el inmovilismo y la poca flexibilidad terminan confabulando contra el mismo trabajador. Es urgente una reforma al sistema laboral que permita que este sector que viene creciendo a tasas importantes durante años, tenga un esquema legal y de contratos que logre por un lado la debida protección al trabajador, pero por otro que también garantice los niveles de productividad y capacitación necesarios para que las empresas prosperen.

5. ASPECTOS GENERALES DEL HIERRO Y EL ACERO

El acero es una aleación de hierro y carbono. Los procesos para obtener acero, parten entonces de la utilización de hierro (material ferroso) conocido como proceso integrado. También se utiliza chatarra como materia prima, lo que se conoce como proceso semi-integrado.

La producción es relativamente simple: En primer lugar el hierro es fundido en altos hornos junto con caliza y coque, dando lugar a un hierro líquido con gran concentración de carbono. La segunda fase es la de la acería, en donde ese hierro líquido es moldeado en grandes piezas o lingotes para fundición de acero llamados tochos, y en donde además por un proceso de colado se eliminan las impurezas.

Una vez que se ha obtenido el acero, se pasa a la producción de aceros largos y aceros planos. Una fase intermedia contempla la producción de palanquillas y de planchones que sirven de base para la producción de laminados.

De la palanquilla se producen varillas, barras de hierro y perfiles laminados en caliente que se usan principalmente en la industria de la construcción. De los planchones se obtienen planchas laminadas, bobinas laminadas y planchas gruesas, que se usan en la fabricación de automóviles, barcos, tubería para infraestructura, entre otros.

En el Ecuador las acerías tienen un sistema semi-integrado con intensiva utilización de chatarra nacional e importada.⁹

5.1. Mercado Ecuatoriano

Según indica un resumen del Estudio Básico de la Industria Siderúrgica “en Ecuador, la producción es básicamente de acero y está orientada a la palanquilla y sus derivados, que se emplean en el sector de la construcción. Por lo tanto, en el país no

⁹ Steel Statistical Yearbook 2011, WSA

se puede hablar de una industria siderúrgica, si no solamente de acería, que implica la recolección de chatarra, fundición en hornos eléctricos, producción de palanquilla y sus derivados”.¹⁰

En parte por la gran diversificación de productos de hierro/acero que se comercializan en el país, y en parte también a la poca información pública disponible.

5.2. OFERTA

Con miras a la industria de la construcción, el segmento relevante es el de Corrugados, que básicamente son varillas de hierro que se usan intensivamente en esta industria. Estas varillas son producidas a partir de la palanquilla. Otro segmento que vamos a revisar también es el de derivados del alambón, cuyo principal producto es el de mallas electro-soldadas, que han tenido un extraordinario crecimiento en la construcción de viviendas.

5.2.1. DETERMINANTES DE LOS PRECIOS.

En teoría económica se dice que los precios son principalmente el resultado de 1) la Demanda, 2) la Oferta y 3) la Estructura del Mercado o el grado del Monopolio.¹¹

En el caso de los productos de Hierro y Acero utilizados para la construcción en el Ecuador, hemos determinado que el más representativo es el Acero en Barras (varillas), sin embargo, como los Productos Metálicos Estructurales Electro-soldados (mallas), son últimamente usados intensivamente en los procesos de construcción de viviendas, también lo consideramos en nuestro análisis.

5.3. DEMANDA

Muchos estudios indican que la demanda de acero está influenciada directamente por el crecimiento económico del país, por su nivel de inversión, y por el crecimiento de los sectores de la construcción y manufactureros¹². Para medir estos *drivers* de la demanda de acero revisaremos las tasas de variación o crecimiento de: 1) Producto Interno Bruto (PIB), 2) Formación Bruta de Capital Fijo (FBCF), 3) PIB de la Construcción, y 4) PIB de la Manufactura.

¹⁰ Finaliza Estudio Básico de la Industria Siderúrgica, Enfoque de Preinversión, Publicación Bimensual, Año 1, No. 5, Diciembre 2011, Instituto Nacional de Preinversión

¹¹ The Determinants of Steel Prices in the US: 1947-65, Richard Mancke, *The Journal of Industrial Economics* Vol. 16, No. 2 (Apr., 1968),

¹² Econometría: modelos y pronósticos, Robert S. Pindyck y Daniel L. Rubinfeld.

Si observamos el siguiente gráfico, vemos que el PIB de la Construcción guarda más relación con la FBCF, mientras que el PIB de la Manufactura está más relacionado con el PIB general.

5.3.1. ECUATORIANO

Los datos de participación sobre agregados son limitados dado que la mayoría de las empresas que los producen, se dedican también a cemento u otros insumos. Entre dichas empresas, se incluyen Tubasec, Hormipisos, Hormivalle, Ditelme, así como grandes productoras de cemento como Holcim, La Farge, Guapán o Chimborazo.

Calmosacorp (Calizas y Minerales) reporta¹³ solo producción de cal viva, apagada e hidráulica. En 2010, reportó ventas por cerca de \$3 millones.

5.4. COMERCIALIZACION DE LOS PERFILES DE ACERO EN MANABI

Con el posterior evento del 16A y la importancia que toma el tema de reconstrucción y reactivación de sectores productivos, se observa un incremento considerable en la venta de perfiles de acero, más aún en la construcción de viviendas para ayudar a los damnificados cuyas casas sufrieron secuelas por este evento.

En el tema construcción es de vital importancia recibir guía y asesoramiento de un profesional, recordando lo vivido en el país debido al terremoto del 16A, cuyo daño a las estructuras debido a la informalidad en las construcciones pasaron factura.

Se debe cambiar de métodos en la construcción de estructuras, entre las cuales una opción son el uso de perfiles de acero, hay muchas opciones para construir de manera rápida y económica pero no hay que olvidarse de que también deben ser seguras.

“Una de las cosas más importantes, sin que sea la única, para cualquier tipo de vivienda debe tenerse en cuenta un adecuado estudio de suelo, el mejoramiento de éste y un cálculo de la cimentación y estructuras sin perjuicio del material que se utilice en las paredes y cubiertas” (Acosta, 2016)

En nuestro país se construye con sistemas tradicionales; pero existe tecnología extranjera, en la que utilizan se estructuras livianas y resistentes, metálicas o de cierta

¹³ De acuerdo a Ekos Negocios www.ekosnegocios.com

aleación que permiten ensambles rápidos y económicos. Estos sistemas constructivos vienen de potencias mundiales como China, España, EE.UU. Chile, México, por citar algunos.

La evolución de la técnica en la industria y de la tecnología, permite ahora optimizar los procesos de construcción de casas, desarrollar nuevos materiales, y ofrecer productos en el mercado a valores competitivos, pero sin sacrificar calidad.

5.4.1. Casas construidas con estructura metálica

Los materiales para construir la estructura metálica tienen el mismo costo que la madera, pero el acero no se tuerce, no se quema ni se pudre, pesa menos y es 100 por ciento reciclable.

Las estructuras de acero pueden ser más pesadas, por lo que los muros de carga interiores no son necesarios. La mayoría de casas de metal se suministran con equipos con paneles de paredes y pisos pre-formados y vigas de techo pre-ensambladas que ayudan a acelerar la construcción.

6. VISUALIZACIÓN Y ALCANCE DE ESTUDIO

“ESTUDIO DE LOS COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN DE LOS PERFILES DE ACERO DE CONSTRUCCIÓN EN ESTRUCTURAS METÁLICAS Y SU INCIDENCIA LUEGO DEL 16 A/2016 EN LA CIUDAD DE PORTOVIEJO”.

6.1. EN LO SOCIAL:

La Ciudad de Portoviejo es la principal beneficiada en este tipo de esquema como es el de trabajo de titulación, de esta manera la ciudadanía en general tiende hacer otro punto muy importante para el aporte del progreso social del cual se proyecta que sea el impulso de muchas obras para la ciudad y para el país.

6.2. EN LO ECONÓMICO:

Mediante el presupuesto otorgado por el estado en la reconstrucción de la ciudad de Portoviejo, fueron favorecidos los habitantes de esta ciudad contribuyendo en el desarrollo de actividades urbanísticas, este presupuesto sirvió para la ejecución de obras de infraestructuras desarrollando el nivel de vida de la comunidad de Portoviejo.

6.3. EN LO CIENTÍFICO:

La evaluación del aporte científico contribuye resultados relevantes para la comunidad de la ciudad de Portoviejo, ya que los trabajos de investigación realizados con esta titulación fueron de gran contribución para los habitantes de la ciudad quienes esperan mejores condiciones de vidas y mejores infraestructuras habitacionales en las cuales continuar con su rol de vida normal.

6.4. HIPÓTESIS

Un estudio de costos de comercialización de los perfiles de construcción basada en la oferta y demanda, fortalecerá el desarrollo de la regeneración del centro de la ciudad de Portoviejo luego del siniestro del 16 de abril de 2016.

6.5. DEFINICIÓN DE VARIABLES

6.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Perfiles de acero de construcción.

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍA	INDICADOR	ITEMES	TÉCNICA
Los perfiles metálicos son aquellos productos laminados, fabricados usualmente para su empleo en estructuras de edificación, o de obra civil.	CONSTRUCCIONES FORMALES	Edificios comerciales, industriales, administrativos	¿Conoce usted los tipos de construcciones de empleo de perfiles de acero?	Encuestas a los maestros de talleres metalmeccánicos de la ciudad de Portoviejo
	CONSTRUCCIONES INFORMALES	Inmoviliaria urbana y rural	¿considera usted que la oferta inmobiliaria obliga a las familias rurales a construir de manera informal	

6.5.2. VARIABLE DEPENDIENTE

Costos de comercialización

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍA	INDICADOR	ITEMES	TÉCNICA
Es el costo que posibilita según las erogaciones el proceso de venta de los bienes o servicios, concretarla, entregarlos y cobrarlos. Se trata de los costos de las acciones de publicidad, promoción, venta, marketing, investigación de mercado, etc., cuya finalidad es desarrollar la función estrictamente comercial de la compañía.	OFERTA DEL PRODUCTO	Tipos de productos de aceros para construcción	¿Conoce las especificaciones técnicas para la elaboración y comercialización de los perfiles de acero de construcción?	Entrevistas a expertos en ventas de perfiles de acero... dueños y gerentes de ferreterías.
	DEMANDA DEL PRODUCTO	Actividades múltiples del uso de perfiles de acero en el área de construcción	¿Conoce las características establecidas en la construcción de estructuras metálicas de perfiles de acero?	Entrevistas a expertos en construcción de estructura metálica. Maestros metalmeccánicos.

7. METODOLOGÍA

7.1. MÉTODO

En el presente proyecto para que su realización sea de una forma exacta y cumpla con todos los requisitos y parámetros, se han aplicado los siguientes métodos:

- Hipotético-Deductivo

7.2. TÉCNICA

La técnica utilizada en esta investigación es:

- Encuesta a los maestros constructores y comerciantes de perfiles de acero de la ciudad de Portoviejo.

7.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

El tamaño de la población fue de treinta personas, para definir el tamaño de la muestra se aplicó la siguiente fórmula.

$$n = \frac{N * V^2 * Z^2}{(N - 1)E^2 + V^2 * Z^2}$$

Donde:

n= Tamaño de la muestra

N= Universo o población

E= Limite aceptable de error

V= Varianza (0,5)

Z= Nivel de confianza

E= Se estableció técnicamente para un margen de 8,5%

Z= Se estableció para un nivel de confianza del 95%, siendo Z= 1,96

Obteniendo como resultado: 24

$$n = \frac{30 \cdot (0,5)^2 \cdot (1,96)^2}{(30-1)(0,085)^2 + (0,5)^2 \cdot (1,96)^2}$$

$$n = \frac{30 \cdot 0,25 \cdot 3,84}{(29)(0,0072) + (0,25) \cdot (3,84)}$$

$$n = \frac{28,8}{0,20 + 0,96}$$

$$n = \frac{28,8}{1,16}$$

$$n = 24,82$$

Determinando así, un número de veinte y cuatro personas a encuestar.

7.4. RECOLECCIÓN DE DATOS

La recolección de datos fue de campo que tuvo lugar en la distinta área de recolección de residuos sólidos ya que constituye un proceso sistemático, y riguroso, el análisis y presentación de datos, basado en una estrategia de recolección directa de la realidad de las informaciones necesarias para la investigación. Teniendo en cuenta el propósito la investigación, utilizando el método descriptivo ya que este tipo de investigación se ocupa de la descripción de datos y características de una población.

8. VERIFICACIÓN DE OBJETIVOS

8.1. Considerar los porcentajes de ventas de perfiles de acero de construcción antes y después del siniestro del 16 de abril.

Verificación: Este objetivo se lo puedo verificar con los resultados obtenidos en las preguntas 1, 2, 3, hechas a los comerciantes de ferreterías y a los maestros que laboran en talleres metal-mecánicos de la ciudad de Portoviejo. La pregunta número uno nos da una visión de los costos de adquisición de los perfiles de acero después del evento del 16 de Abril de 2016. La pregunta número dos además de contribuir a la primera pregunta nos indica una clara muestra de la adquisición y comercialización de la demanda de los perfiles de acero. La pregunta número tres tiene como finalidad la de fortalecer la oferta y demanda de la pregunta uno y dos al definir el conocimiento que poseen los comerciantes y compradores en el momento de adquirir los perfiles de acero a un precio más accesible al bolsillo del comprador.

8.2. Establecer el destino de utilización de los perfiles de acero de construcción de acuerdo a los subsectores de construcción.

Verificación: Este segundo objetivo se lo puedo verificar con los resultados obtenidos en las preguntas 4, 5, 6, hechas así mismo a los comerciantes de ferreterías y a los maestros que laboran en talleres metal-mecánicos de la ciudad de Portoviejo. La pregunta número cuatro determina el destino al cual están destinada la mayoría de los perfiles de acero hacia los distintos subsectores de la construcción. La pregunta número cinco determina la centralización de uso de perfiles de acero ya sea tanto para la regeneración del centro de la ciudad de Portoviejo como para los demás cantones de la provincia. La pregunta número seis tiene como fin el verificar el conocimiento que todos los ciudadanos poseen con respecto a la presupuesto destinado por el gobierno a la construcción del centro comercial de la ciudad de Portoviejo, determinando una relación del presupuesto y los gastos de construcción.

8.3. Determinar los factores de producción y comercialización en el sector de la construcción como elementos relevantes en la determinación de los costos de los perfiles de acero de construcción.

Verificación: Para la verificación del tercer objetivo se realizó con los resultados obtenidos de las preguntas 7, 8, 9, realizadas a los mismos comerciantes de ferreterías y a los maestros que laboran en talleres metal-mecánicos de la ciudad de Portoviejo. La pregunta número cuatro determina el destino al cual están destinada la mayoría de los perfiles de acero hacia los distintos subsectores de la construcción. La pregunta número cinco determina la centralización de uso de perfiles de acero ya sea tanto para la regeneración del centro de la ciudad de Portoviejo como para los demás cantones de la provincia. La pregunta número seis tiene como fin el verificar el conocimiento que todos los ciudadanos poseen con respecto a la presupuesto destinado por el gobierno a la construcción del centro comercial de la ciudad de Portoviejo, determinando una relación del presupuesto y los gastos de construcción.

9. ANALISIS DE DATOS

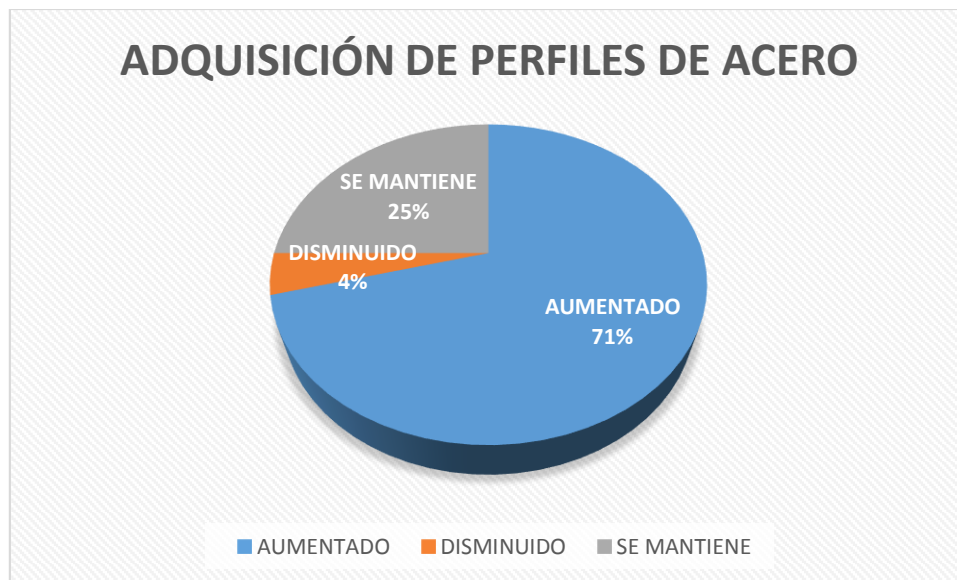
Pregunta 1

1. ¿Según su criterio dentro del ámbito de construcción, los costos de adquisición de perfiles de acero de construcción han aumentado o disminuido considerablemente después del 16A?

Cuadro 1

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
AUMENTADO	17	70,83
DISMINUIDO	1	4,17
SE MANTIENE	6	25,00
TOTAL	24	100 %

Gráfico 1



Fuente: Empresarios, empleados y maestros de la industria metal-mecánica y de ferreterías de la ciudad de Portoviejo.

Elaboración: Autores del trabajo de titulación.

Interpretación.- De los 24 empresarios, empleados y maestros de la industria meta mecánica y ferreterías de la ciudad de Portoviejo, respecto al costo de adquisición de los perfiles de acero; un 71% manifestó que los costos de los perfiles han aumentado considerablemente, mientras que un 25 % dice que los costos de los perfiles de acero se mantienen estáticos y no ha habido variación, por ultimo un rubro muy pequeño del 4% se manifestó que han disminuido dichos costos.

Análisis.- Los resultados obtenidos de esta interrogante nos evidencian que la mayoría de las personas relacionadas al medio de la construcción en perfiles de acero consideran que ha habido un aumento de los costos de los perfiles de acero que se necesitan para las construcciones de diferente áreas de la construcción, después del acontecimiento de 16 de abril, lo cual dificulta la adquisición de materiales de acero para la construcción.

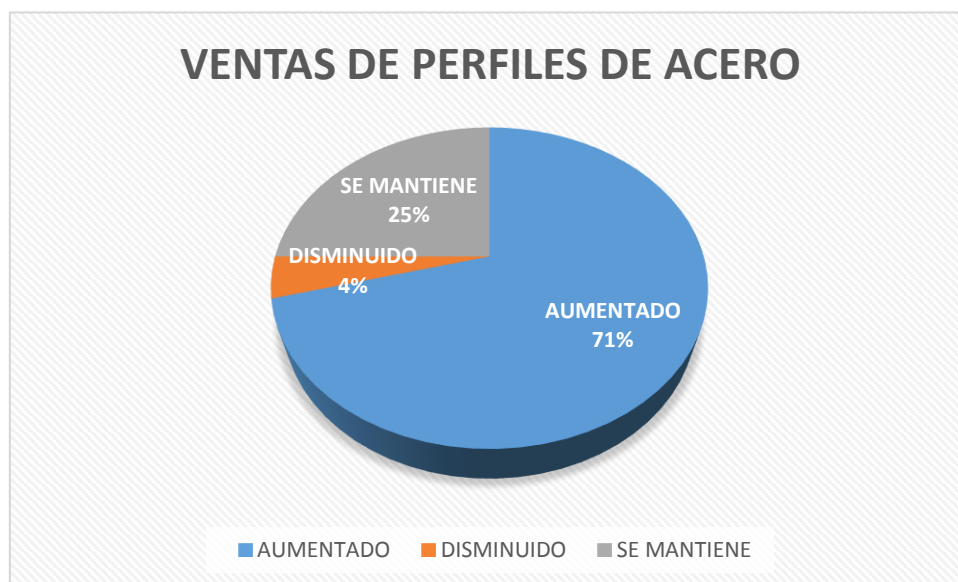
Pregunta 2

2. ¿Considera usted que los porcentajes de ventas de perfiles de acero de construcción han aumentado o disminuido después del siniestro del 16 de abril?

Cuadro 2

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
AUMENTADO	17	70,83
DISMINUIDO	1	4,17
SE MANTIENE	6	25,00
TOTAL	24	100 %

Gráfico 2



Fuente: Empresarios, empleados y maestros de la industria metal-mecánica y de ferreterías de la ciudad de Portoviejo.

Elaboración: Autores del trabajo de titulación.

Interpretación.- De los 24 empresarios, empleados y maestros de la industria meta mecánica y ferreterías de la ciudad de Portoviejo, respecto a las ventas de los perfiles

de acero; un 71% manifestó que las ventas de los perfiles han aumentado considerablemente, mientras que un 25 % dice que las ventas de los perfiles de acero se mantienen equilibradamente y no ha habido aumento ni disminución, y un grupo pequeño del 4% se manifestó que han disminuido dichas ventas.

Análisis.- Los resultados obtenidos de esta interrogante nos evidencian que la gran mayoría de las personas relacionadas con el medio de la construcción en perfiles de acero, nos indica que las ventas de los perfiles de acero han aumentado pese a que los costos de los mismos también han aumentado, y es que la necesidad de construcción en la ciudad de Portoviejo luego del 16 de abril se ha vuelto imperiosamente necesario para poder volver a reconstruir el centro comercial de esta ciudad, así las ventas aumentan para el mejoramiento y desarrollo de operatividad del proceso comercial y convivencia a nivel social de la ciudad de Portoviejo.

Pregunta 3

3. ¿En Portoviejo conoce usted dónde adquirir perfiles de acero más económico para la reconstrucción de la ciudad de Portoviejo?

Cuadro 3

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	23	95,83
NO	1	4,17
TOTAL	24	100%

Gráfico 3



Fuente: Empresarios, empleados y maestros de la industria metal-mecánica y de ferreterías de la ciudad de Portoviejo.

Elaboración: Autores del trabajo de titulación.

Interpretación.- Al realizar la tabulación de la pregunta tres a los 24 empresarios, empleados y maestros de la industria meta mecánica y ferreterías de la ciudad de Portoviejo, relacionada al a que si conocen lugares en donde adquirir los perfiles de aceros a un costo mucho más económico de lo normal, los resultados dieron que el 96% de ellos conocen lugares donde poder adquirir los perfiles de acero a un costo más económico, mientras que un 4% de los encuestados respondieron que no conocían lugares así.

Análisis.- Los datos obtenidos en esta pregunta, nos da como conclusión que los trabajadores relacionados al medio de la construcción de perfiles de acero conocen específicamente lugares en donde expenden perfiles de acero a un costo más

económico, esto genera un margen de ganancia mayor en el momento de la contratación de algún trabajo de construcción, así mismo al conocer lugares de venta de los perfiles a menor costo la distribución y comercialización de los mismos genera mayor prontitud en la construcción y regeneración del casquete comercial y urbanístico de la ciudad de Portoviejo.

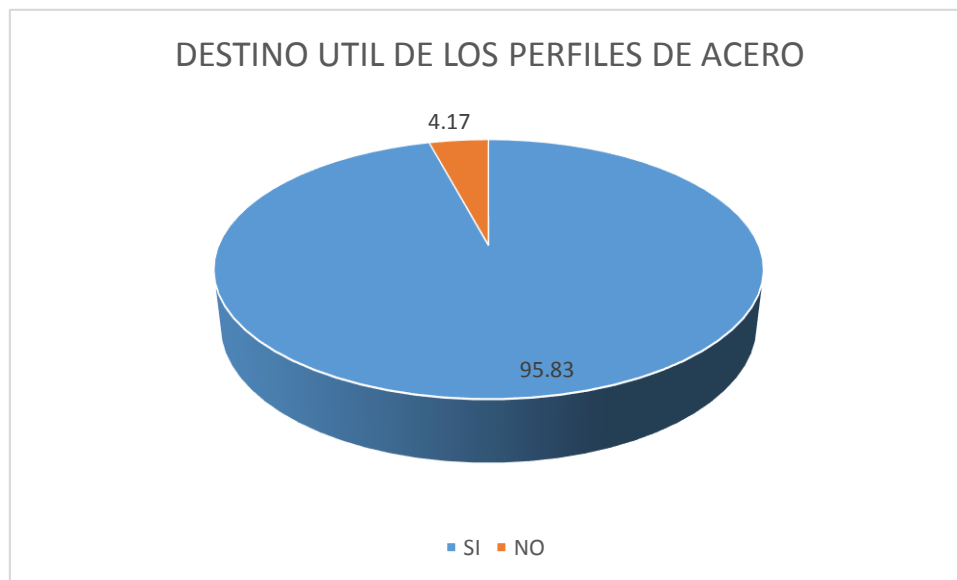
Pregunta 4

4. ¿Conoce usted cuál es el destino de la utilización de los perfiles de acero de construcción con relación a los subsectores de la misma?

Cuadro 4

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	23	95,83
NO	1	4,17
TOTAL	24	100%

Gráfico 4



Fuente: Empresarios, empleados y maestros de la industria metal-mecánica y de ferreterías de la ciudad de Portoviejo.

Elaboración: Autores del trabajo de titulación.

Interpretación.- Al realizar la tabulación de la pregunta a los 24 empresarios, empleados y maestros de la industria meta mecánica y ferreterías de la ciudad de Portoviejo, sobre el destino de la utilización de los perfiles de acero de construcción con relación a los subsectores de la misma el 96 % respondió afirmativamente y un 4 % negativamente.

Análisis.-Los datos arrojados por esta pregunta nos indica que la mayoría de los trabajadores relacionados a la industria del metal, conocen perfectamente hacia donde van dirigidas los perfiles de acero para la construcción y hacia cada uno de las sub-áreas de la misma, con este claro conocimiento los trabajadores se encaminan a las plazas de trabajo más redituables para cada uno de ellos para el cumplimiento de sus actividades y desarrollo social en la ciudad de Portoviejo y sus parroquias aledañas.

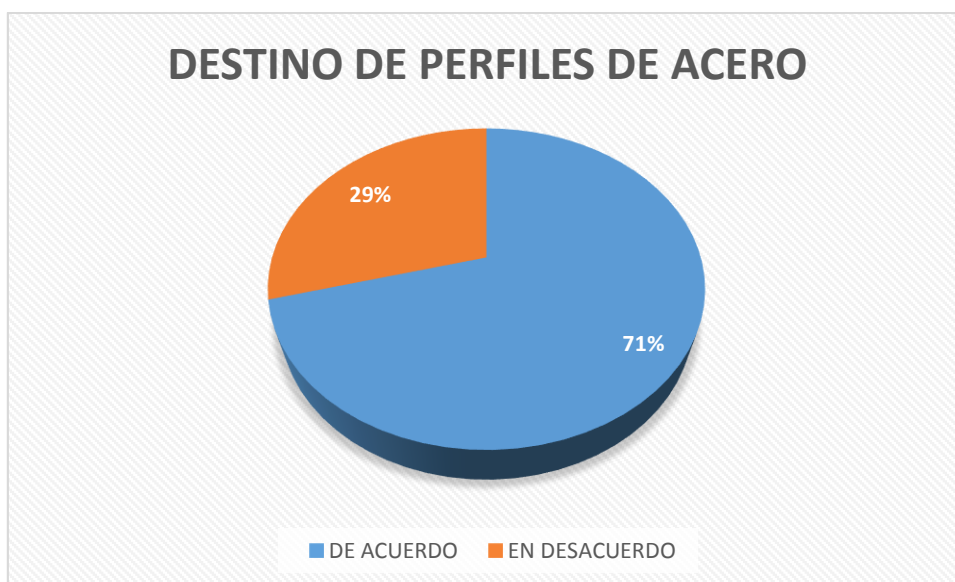
Pregunta 5

5. ¿Concuera usted en que el destino de los perfiles de acero sea mayor en la ciudad de Portoviejo con relación a los otros cantones de la provincia?

Cuadro 5

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
DE ACUERDO	17	70,83
EN DESACUERDO	7	29,17
TOTAL	24	100%

Gráfico 5



Fuente: Empresarios, empleados y maestros de la industria metal-mecánica y de ferreterías de la ciudad de Portoviejo.

Elaboración: Autores del trabajo de titulación.

Interpretación.- Al realizar la tabulación de la pregunta a los 24 empresarios, empleados y maestros de la industria meta mecánica y ferreterías de la ciudad de Portoviejo, sobre si concuerda que el destino de los perfiles de acero sea mayor en la ciudad

de Portoviejo con relación a los otros cantones de la provincia, el 71% estuvo de acuerdo en que sea en Portoviejo, mientras que el 29 % estuvo en desacuerdo con ello.

Análisis.- Los datos arrojados por esta pregunta nos indica que la mayoría de los trabajadores del área de construcción metálica exteriorizan que es preferible es que el destino de los perfiles de acero sea mayor para las reconstrucción del centro de Portoviejo que ha sido el más afectado por el 16 de abril y el cual requiere un pronta reconstrucción para activar su economía,

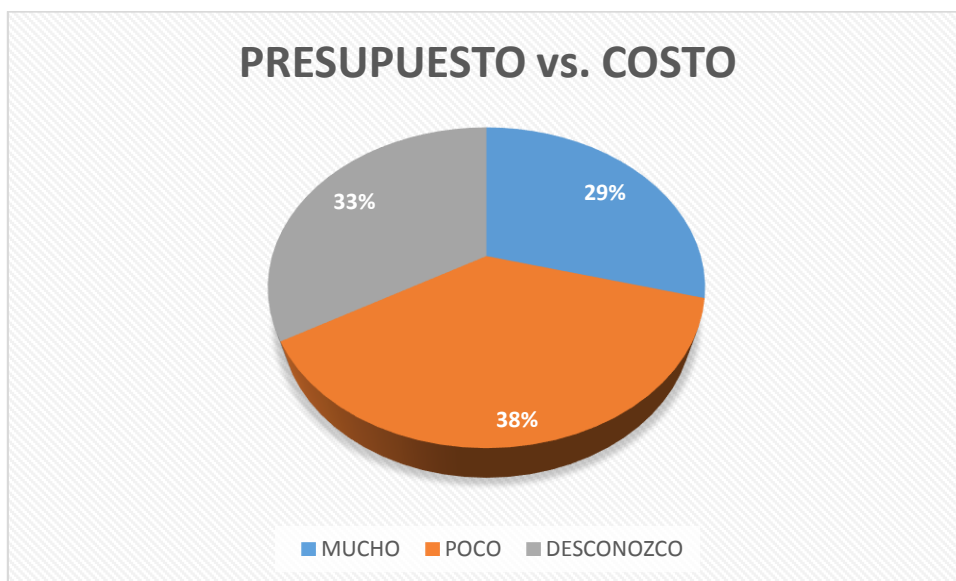
Pregunta 6

6. ¿Qué nivel de conocimiento tiene acerca del presupuesto destinado para la reconstrucción de la ciudad de Portoviejo, si está acorde con el costo de la misma?

Cuadro 6

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MUCHO	7	29,17
POCO	9	37,50
DESCONOZCO	8	33,33
TOTAL	24	100,00

Gráfico 6



Fuente: Empresarios, empleados y maestros de la industria metal-mecánica y de ferreterías de la ciudad de Portoviejo.

Elaboración: Autores del trabajo de titulación.

Interpretación.- Al realizar la tabulación de la pregunta a los 24 trabajadores relacionados a la industria metalmecánica, sobre si posee conocimiento acerca del presupuesto destinado para la reconstrucción de la ciudad de Portoviejo, y si está acorde con el costo de la misma, obtuvimos las siguientes respuestas: el 38% de los encuestados respondieron que es poco el conocimiento que tienen respecto al presupuesto destinado a la reconstrucción y que del coste de los mismos, pues no has recibido información sobre el caso, mientras que un 33% desconoce sobre el tema pues no han escuchado hablar de ello, y por último un 29% sabe sobre el presupuesto destinado y los costos a emplearse en la

reconstrucción, pues se han informado sobre el tema para una mejor preparación en sus respectivos trabajos y poder ayudar en la reconstrucción del casquete urbanístico de la ciudad de Portoviejo.

Análisis.- Los datos obtenidos por esta pregunta nos indica que de los empresarios, empleados y maestros, más de dos tercios poseen poco conocimientos referente al presupuesto que el gobierno destina a la regeneración de la ciudad y los costos a los cuales está destinado, y así el otro tercio desconoce rotundamente todo lo referente al presupuesto, y el último tercio conoce del tema referente al presupuesto por razones que ha investigado o informado a través de los medios, y eso le hace tener mayor visión de los acontecimientos referentes al tema.

Pregunta 7

7. ¿Conoce usted cuáles son los costos promedios y presupuestos de construcción en los dos tipos de obras de infraestructura de Vivienda Popular y Vivienda Tipo Medio-Alto?

Cuadro 7

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	13	54,17
NO	11	45,83
TOTAL	24	100%

Gráfico 7



Fuente: Empresarios, empleados y maestros de la industria metal-mecánica y de ferreterías de la ciudad de Portoviejo.

Elaboración: Autores del trabajo de titulación.

Interpretación.- Al realizar la tabulación de la pregunta a los 24 trabajadores relacionados a la industria metalmecánica, sobre si ¿Conoce usted cuáles son los costos promedios y presupuestos de construcción en los dos tipos de obras de infraestructura de Vivienda Popular y Vivienda Tipo Medio- Alto?, el 54 % respondió afirmativamente que conoce dichos valores, mientras que el 46 % respondió que no conoce referente al tema.

Análisis.- Los datos obtenidos por esta pregunta indica que los costos promedios y presupuestos de construcción en los dos tipos de obras de infraestructura de Vivienda Popular y Vivienda Tipo Medio- Alto será un componente integral para el desarrollo de la reactivación urbanística del casco comercial de Portoviejo y sus alrededores, donde se concentren e integren las actividades comerciales y para desarrollar actividades de construcción de todo tipo, y así dar cumplimiento efectivo y eficaz a la obligatoriedad de las leyes y estatutos referentes a las normativas de construcción.

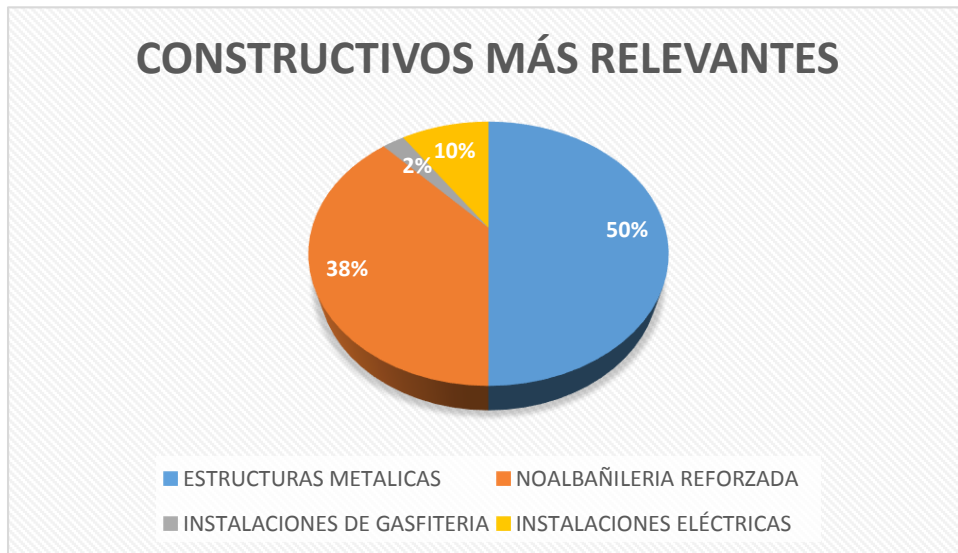
Pregunta 8

¿Considera usted que para la construcción de una vivienda, los rubros más relevantes a utilizar son...?

Cuadro 8

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
ESTRUCTURAS METALICAS	21	50,00
ALBAÑILERIA REFORZADA	16	38,09
INSTALACIONES DE GASFITERIA	1	2,38
INSTALACIONES ELÉCTRICAS	4	9,52
TOTAL	42	100%

Gráfico 8



Fuente: Empresarios, empleados y maestros de la industria metal-mecánica y de ferreterías de la ciudad de Portoviejo.

Elaboración: Autores del trabajo de titulación.

Interpretación.- Al realizar la tabulación de esta pregunta a los 24 expertos del área de la construcción metálica, sobre los rubros más relevantes dentro de una construcción, estos nos contestaron que el rubro de mayor importantes es el de las estructuras metálicas con un 50%, a continuación le seguía el de la albañilería reforzada con un 38 %, luego las instalaciones eléctricas con un 10 % y finalmente las instalaciones de gasfitería con un 2%.

Análisis.-Los datos obtenidos por esta pregunta indica que el área de la construcción de estructura metálica es una de las más importantes al momento de construir, siendo una de las principales en todo cuanto a construcción se refiere, seguidamente esta la albañilería como parte importante de la estructura de las edificación y los acabados de las mismas y después lo que los maestros llaman obras muertas que seria las instalaciones eléctricas y de gasfitería, y es que el uso de perfiles de acero para las construcciones se ha constituido uno de los principales elementos a la hora de una construcción.

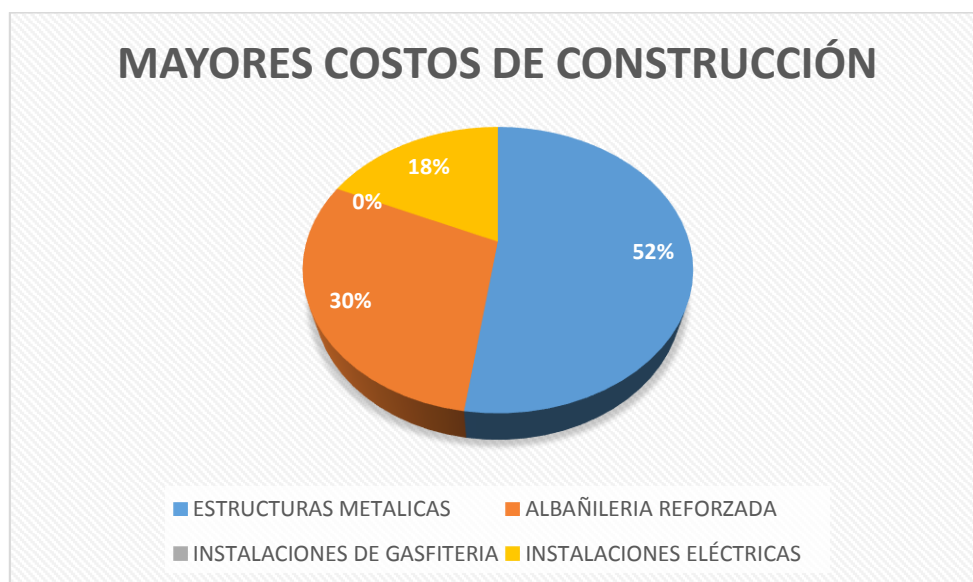
Pregunta 9

¿De los siguientes materiales de construcción cual considera usted como un rubro sobresaliente en los costos de edificación?

Cuadro 9

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
ESTRUCTURAS METALICAS	23	52,27
ALBAÑILERIA REFORZADA	13	29,55
INSTALACIONES DE GASFITERIA	0	0,00
INSTALACIONES ELÉCTRICAS	8	18.18
TOTAL	44	100 %

Gráfico 9



Fuente: Empresarios, empleados y maestros de la industria metal-mecánica y de ferreterías de la ciudad de Portoviejo.

Elaboración: Autores del trabajo de titulación.

Interpretación.- Al realizar la tabulación de la pregunta a los 24 empresarios, empleados y maestros de la industria meta mecánica y ferreterías de la ciudad de Portoviejo, sobre los siguientes materiales de construcción cual considera como el sobresaliente en los costos de edificación se obtuvieron los siguientes resultados, consideran de mayor costo el de la estructuras metálicas, seguido de la referente a

albañilería reforzada con un 30%, luego la que corresponde a las instalaciones eléctricas con un 18%, y dejando a un lado muy aparte las de gasfitería con un 0%.

Análisis.-Los datos obtenidos por esta pregunta indica que en el área de construcción de las edificaciones, el rubro más preponderante en cuanto a costos es la de estructura metálica, por el valor en cuanto a los perfiles de acero a utilizar, es en esta área de construcción donde la seguridad del uso de estas estructuras hacen un porcentaje bastante importante en la construcción, y al ser mayor su área de construcción así mismo aumentan los costos y más después del 16 de abril donde el valor de los mismos aumento, por otro lado el rubro que le sigue es el de albañilería reforzada siendo el segundo rubro en importancia en costo por el valor de estos materias y porque constituye en su totalidad el resto de la construcción, las obras muertas que son las de electricidad y albañilería constituye un rubro en costo bastante bajo, sin desmerecer su importancia.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10.1. CONCLUSIONES

- a. Como resultados de la investigación podemos concluir que las ventas de los perfiles de acero de construcción antes del evento del 16^a se mantenían en un nivel normal de aceptación de ventas, los porcentajes llegaban a \$273,92 anual por unidad de barra de acero hasta febrero del 2016, después del flagelo del 16 A con variaciones de reducción de precio desde 0,40 a 0,60 en promedio mensuales, a causa de la reconstrucción del casquete comercial de la ciudad de Portoviejo que fue la más afectada y conjuntamente con las provincias vecinas. La cual llego a considerarse los niveles de ventas a \$230,18 por unidad de barra de acero.
- b. Se concluye, además, según la información recabada, que los destinos de los perfiles de acero en su gran mayoría fueron destinados a la reparación casi inmediata de los inmuebles que fueron declarados, después de una inspección, de que podían ser reparados para ser usados enseguida, así mismo gran parte de estos perfiles acabaron en construcciones aledañas de la ciudad de Portoviejo, para su adecuación de locales comerciales que se trasladaron a esos sitios. Seguidamente los perfiles fueron utilizados en la construcción de edificios nuevos con las nuevas reglamentaciones establecidas en los terrenos en los que algunas vez estuvieron erguidas las viejas edificaciones.
- c. Se concluye que son varios los factores de producción y comercialización de los perfiles de acero, entre uno de los más importantes, es la determinación de la construcción de viviendas de dos tipos de infraestructura: de Vivienda Popular y Vivienda Tipo Medio-Alto, ya que el uso de materiales de acero dependerá y variara de una a la otra, así mismo el empleo de las subáreas de la construcción genera una nueva actividad comercial y de producción en cuanto a los perfiles de acero, uno de los principales rubros de comercialización se debe a las construcciones de estructura metálicas, que es una de la más empleadas para cerramiento y cubiertas, por la facilidad de trabajar con ellas y el ahorro de tiempo por su agilidad de trabajar con ella

11.2. RECOMENDACIONES

- a. Se sugiere revisar los porcentajes de ventas de los perfiles de acero para llevar una bitácora que se pueda mantener una oferta y demanda que vaya acorde a los costos de ventas y adquisición de los mismos, y así evitar los problemas acapararían de los mismos o en su antítesis la escases de estos.
- b. Se recomienda establecer una distribución equitativa de los perfiles de acero a toda la región de la provincia de Manabí y alrededores para que todos los sectores vulnerables después del 16 A sean abastecidos y puedan ir avanzando en forma igualitaria en todas las actividades de reconstrucción de toda la provincia.
- c. Se exhorta a que se realice un análisis de costos y gastos de acuerdo a los subsectores de la construcción para determinar una tabla equitativa de valores que permita establecer una distribución de trabajos y materiales de construcción, permitiendo mejorar los avances de regeneración del casco comercial de la ciudad de Portoviejo y activar las actividades económicas de toda la provincia.

12.PRESUPUESTO

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL

MODALIDAD: PROYECTO INVESTIGATIVO

Tema: “ESTUDIO DE LOS COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN DE LOS PERFILES DE ACERO DE CONSTRUCCIÓN EN ESTRUCTURAS METÁLICAS Y SU INCIDENCIA LUEGO DEL 16 A/2016 EN LA CIUDAD DE PORTOVIEJO”.

TUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN		EGRESADOS
ING. Denis Joaquin Zambrano Ortiz		Herrera Macías Daniel Adalid Loor Benítez Félix Adalberto
Nº	CONCEPTOS	VALORES
1	Transporte	180.00\$
2	Desarrollo de la Investigación	150.00\$
3	Suministro, equipo y Materiales	100.00\$
4	Material bibliográfico, e impresiones	75.00\$
5	Empastados	45.00\$
	TOTAL.	550.00\$

13. CRONOGRAMA VALORADO (Descripción de las actividades)

ITEMS	ACTIVIDADES	SEMANAS										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Presentación del anteproyecto ante la comisión especial de titulación y aprobación del mismo.	■										
2	Recopilación de la información mediante las técnicas adoptadas.	■										
3	Tabulación interpretación y análisis de datos.		■									
4	Tema y planteamiento del problema.			■								
5	Desarrollo del marco teórico.			■								
6	Visualización del alcance de estudio.				■							
7	Elaboración de hipótesis y definición de variables.					■						
8	Comprobación de la hipótesis y variable.					■						
9	Desarrollo y diseño de la investigación						■					
10	Definición y selección de la muestra y recolección de análisis de datos.							■				
11	Reporte de los resultados (conclusión y recomendación).								■			
12	Presentación y corrección del trabajo final del tutor.									■		
13	Presentación y corrección del trabajo final al revisor.										■	

14. BIBLIOGRAFÍA

1. ARZOLA, J. (2009): **Monografía Análisis y Síntesis de sistemas de Ingeniería Sistemas de Ingeniería**, www.ilustrados.com
2. ARZOLA, J. (2000): **Sistemas de Ingeniería**, Ed. Félix Varela, La Habana .
3. ARZOLA J. (2015): **Monografía Metodología de Análisis y Síntesis de Sistemas de Ingeniería y métodos asociados**, La Habana, 2015
4. MARTÍNEZ V. O. Y J. ARZOLA RUIZ (2016): **Selección óptima bajo criterios múltiples de materiales refractarios y aislantes para cazuelas metalúrgicas**, Rev. int. métodos numér. cálc. diseño ing. (RIMNI) 32(4):252–260.
5. TORANZO L. G. y J. ARZOLA (2014): **Un algoritmo del método de Integración de Variables para la solución del problema máximo clique ponderado**. Revista Investigación Operacional, vol. 35, no. 1, pag. 27-34
6. F. M. ASHBY. (2011) **Materials Selection in Mechanical Design**. Fourth Editions, Editorials Elsevier Ltd, Oxford, USA,
7. F. M. ASHBY, H. SHERCLIFF, D. CEBON. (2010) **Materials: Engineering, science, processing and design**. Second Editions. Butterworth-Heinemann. North American edition by Editorials Elsevier Ltd, USA,
8. BIN. CAD (1994) **Interaction with CAPP”. Manufacturing Systems Design and Analysis**.Ed. Chapman & Hall, BrunelUniversity, Uxbridge, UK,
9. GUERRA V. A. (1996): Comportamiento de las propiedades de las barras en el laminador 200 de Antillana de Acero, Tesis de Grado de la UDM, CUJAE, La Habana
10. Norma Cubana NC 7: 2002 Barras de acero para refuerzo de hormigón. Especificaciones
11. Norma Cubana NC 165: 2002 Barras de acero para refuerzo de hormigón. ensayos de tracción y doblado. Norma Cubana NC 644: 2008 Alambión para trefilar — especificaciones de calidad.
12. Norma Cubana NC 752: 2010 Barras de aceros soldables para refuerzo de hormigón — especificaciones.
13. C. MONTGOMERY. 1991. **Diseño y análisis de experimentos**. Grupo Editorial Iberoamérica, México
14. FREDERICK S. HILLIER, GERALD J. LIEBERMAN. (2006) **Introducción a la investigación de operaciones**. McGraw-Hill. México, D. F.
15. MARIA DOLORES SOTO TORRES. (2007) **Métodos de optimización**. Ed. Delta Publicaciones, España

16. SIXTO RIOS INSUA. (1993) **Investigación operativa: optimización.** Ed. Centro de Estudios Ramón Areces, España
17. ORESTES MAYO ABAD. (1998) **Técnicas básicas de optimización.** La Habana.
18. SALCEDO PORRAS M., Sarmiento G. V. & Rueda F. (2014) **Análisis del mercado internacional de hierro y acero: evolución reciente y dinámicas regionales.** Bogotá, Colombia. Recuperado el 10 de marzo del 2017, de http://camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/Informe%20Econ%C3%B3mico%20No%20%2059_Julio%202014.pdf
19. Oyanader W. J., Shand M. C. (2013) **Mercado Mundial del Hierro: demanda.** Universidad de Chile. Recuperado el 12 de marzo del 2017, de https://www.u-cursos.cl/usuario/94eb98b323aec327cec4554fd6d99233/mi_blog/r/Avance_II_-_Econo.pdf
20. Coordinación general de Minería (2013) **Perfil del mercado del Hierro-Acero.** México, recuperado el 12 de marzo del 2017, de http://www.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/industria_comercio/informacionSectorial/minero/pm_hierro_acero_1013.pdf
21. Comisión Chilena de Cobre (2016) **Mercado internacional del hierro y acero.** Recuperado el 14 de marzo del 2017, de <https://www.cochilco.cl/Mercado%20de%20Metales/Mercado%20internacional%20Hierro%20y%20Acero.pdf#search=hierro>

15. ANEXOS

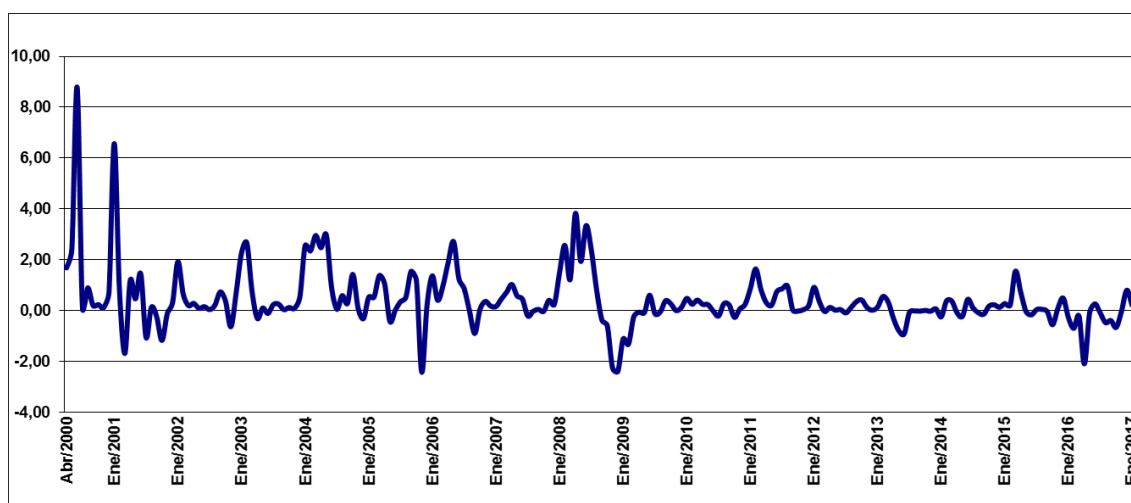
ENCUESTA REALIZADA A PROPIETARIOS DE LAS FERRETERÍAS E INDUSTRIAS METAL MECÁNICA DE LA CIUDAD DE PORTOVIEJO

1. ¿Según su criterio dentro del ámbito de construcción, los costos de adquisición de perfiles de acero de construcción han aumentado o disminuido considerablemente después del 16A?
OE1
AUMENTADO
DISMINUIDO
SE MANTIENE
2. ¿Considera usted que los porcentajes de ventas de perfiles de acero de construcción han aumentado o disminuido después del siniestro del 16 de abril? OE1
AUMENTADO
DISMINUIDO
SE MANTIENE
3. ¿En Portoviejo conoce usted dónde adquirir perfiles de acero más económico para la reconstrucción de la ciudad de Portoviejo? OE1
SI
NO
4. ¿Conoce usted cuál es el destino de la utilización de los perfiles de acero de construcción con relación a los subsectores de la misma? OE2
SI
NO
5. ¿Concuerda usted en que el destino de los perfiles de acero sea mayor en la ciudad de Portoviejo con relación a los otros cantones de la provincia? OE2
DE ACUERDO
EN DESACUERDO
6. ¿Qué nivel de conocimiento tiene acerca del presupuesto destinado para la reconstrucción de la ciudad de Portoviejo, si está acorde con el costo de la misma? OE2
MUCHO
POCO
DESCONOZCO
7. ¿Conoce usted cuáles son los costos promedios y presupuestos de construcción en los dos tipos de obras de infraestructura de Vivienda Popular y Vivienda Tipo Medio- Alto? OE3
SI
NO
8. ¿Considera usted que para la construcción de una vivienda, los rubros más relevantes a utilizar son...? OE3
ESTRUCTURA METÁLICAS
ALBAÑILERÍA REFORZADA
INSTALACIONES DE GASFITERIAS
INSTALACIONES ELÉCTRICAS
9. ¿De los siguientes materiales de construcción cual considera usted como un rubro sobresaliente en los costos de edificación? OE3
METÁLICAS
ALBAÑILERÍA
GASFITERIAS
ELÉCTRICAS

ÍNDICE GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN
VARIACIONES PORCENTUALES MENSUALES
BASE ABRIL/12 2000 = 100

Años	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2002	1,92	0,65	0,20	0,28	0,09	0,16	0,04	0,22	0,74	0,37	-0,64	0,71
2003	2,27	2,67	0,74	-0,31	0,10	-0,11	0,23	0,26	0,04	0,12	0,09	0,52
2004	2,56	2,35	2,95	2,47	2,98	0,91	0,06	0,59	0,29	1,43	0,09	-0,32
2005	0,53	0,53	1,38	1,06	-0,42	0,01	0,35	0,52	1,55	1,18	-2,42	0,20
2006	1,34	0,41	0,97	1,90	2,72	1,27	0,87	0,00	-0,90	0,06	0,36	0,18
2007	0,16	0,45	0,72	1,03	0,58	0,45	-0,21	-0,03	0,05	-0,03	0,41	0,24
2008	1,49	2,57	1,23	3,83	1,94	3,35	2,38	0,80	-0,38	-0,59	-2,27	-2,39
2009	-1,12	-1,32	-0,24	-0,06	-0,08	0,61	-0,12	-0,05	0,39	0,27	0,00	0,13
2010	0,48	0,25	0,41	0,25	0,24	-0,02	-0,21	0,27	0,22	-0,27	0,06	0,24
2011	0,86	1,64	0,83	0,31	0,21	0,75	0,87	0,98	0,02	-0,03	0,04	0,19
2012	1,00	0,54	-0,03	0,13	0,02	0,04	-0,09	0,12	0,35	0,42	0,12	0,02
2013	0,14	0,56	0,34	-0,31	-0,79	-0,92	-0,07	-0,01	-0,02	0,01	-0,03	0,07
2014	-0,25	0,39	0,38	-0,09	-0,22	0,44	0,11	-0,08	-0,14	-0,17	0,23	0,13
2015	0,28	0,21	1,55	0,72	-0,04	-0,17	0,04	0,05	-0,04	-0,56	0,09	0,49
2016	-0,28	-0,70	-0,23	-2,09	-0,07	0,27	-0,10	-0,47	-0,39	-0,66	-0,03	0,80
2017	0,22											

1. Índice general de la Construcción, Cámara de la Construcción (CAMICON, enero 2017)



2. Gráfico del índice general de la Construcción, Cámara de la Construcción (CAMICON, enero 2017)

ÍNDICE DE MATERIALES, EQUIPO Y MAQUINARIA DE LA CONSTRUCCIÓN					
(BASE ABRIL/12 2000 = 100)					
DENOMINACIÓN	INDICES			VARIACIONES PORCENTUALES	
	FEBRERO/16	ENERO/17	FEBRERO/17	MENSUAL	ANUAL
	Aceites, lubricantes,hidrául.y afines	356,58	335,54	334,10	-0,43
Acero en barras	273,92	226,89	230,18	1,45	-15,97
Acero estructural para puentes	399,45	389,04	390,83	0,46	-2,16

3. Índice de materiales, equipo y maquinaria de construcción, Cámara de la Construcción, (CAMICON, febrero 2017)



4. Fábrica siderúrgica, fundición de acero



5. Construcción de Hospital de Especialidades Portoviejo, vigas y planchas de acero.



6. Puente peatonal en Portoviejo, estructuras con materiales de acero.



7. Iglesia La Catedral, Portoviejo, reconstrucción de torres con materiales de acero.