

(Maestría)

Mario Euclides Barona Mejía

**EVALUACION DE TENDENCIAS DE LOS
CONSTRUCTORES DE EDIFICIOS EN EL USO DE
SISTEMAS TRADICIONALES DE CONSTRUCCION
COMPARADO CON EL USO DE ESTRUCTURAS DE
ACERO EN LA CIUDAD DE QUITO.**

Disertación presentada como
requisito parcial para la
obtención del título de Magister
de la Universidad del Pacífico,
bajo la dirección del profesor
Ingeniero Iván Vaca

UNIVERSIDAD DEL PACIFICO

Quito, 2016

BARONA, Mario, Evaluación de tendencias de los constructores de edificios en el uso de sistemas tradicionales de construcción comparado con el uso de acero en la ciudad de Quito. Quito: UPACÍFICO, 2016, 112p. Ing. Iván Vaca (Trabajo de Conclusión de Maestría presentado a la Escuela de Negocios de la Universidad Del Pacífico).

Resumen: En la actualidad existe un marcado crecimiento del sector de la construcción en la ciudad de Quito, y dado que en ésta ciudad no existe una amplia disponibilidad de espacios para la construcción, existe la tendencia a construir en vertical grandes torres y edificios de más de 20 pisos, maximizando el uso de los espacios. En ésta línea, y debido a las características constructivas tradicionales, llámese hormigón armado, y debido también a las características sísmicas de la ciudad, es necesario repensar los sistemas constructivos, de tal modo que se empiece a usar sistemas de construcción sismoresistentes, en acero, similares a los que se usan en las grandes ciudades del mundo. en la actualidad la construcción de edificios para soluciones habitacionales está fundamentalmente realizada en sistemas tradicionales como son construcciones en hormigón armado, con losas convencionales de armadura de hierro y hormigón que si bien es un sistema constructivo tradicionalmente usado, la tendencia mundial en éste tema es migrar hacia la construcción alivianada de edificios usando el acero como componente fundamental de las obras, es decir columnas y vigas de acero, con losas alivianadas reforzadas con placa colaborante.

Palabras claves: Construcción, Acero, Quito.

	ENTREGA DE TRABAJO (CONCLUSIÓN DE CARRERA DE GRADO)	Fecha: 09/07/2015
	PA-FR-67	Versión: 001
		Página: 3 de 1


DECLARACIÓN

Al presentar este Trabajo de Conclusión de Maestría como uno de los requisitos previos para la obtención del grado de Magister de la Universidad Del Pacífico, hago entrega del documento digital, a la Biblioteca de la Universidad.

El estudiante certifica estar de acuerdo en que se realice cualquier consulta de este Trabajo de Conclusión de Maestría dentro de las Regulaciones de la Universidad, acorde con lo que dictamina la L.O.E.S. 2010 en su Art. 144.

Conforme a lo expresado, adjunto a la presente, se servirá encontrar cuatro copias digitales de este Trabajo de Conclusión de Maestría para que sean reportados en el Repositorio Nacional conforme lo dispuesto por el SENESCYT.

Para constancia de esta declaración, suscribe


Mario Euclides Barona Mejía
 Estudiante de la Escuela de Negocios
 Universidad Del Pacífico

Fecha:

Quito, julio del 2016

Título de Tesis:

Evaluación de tendencias de los constructores de edificios en el uso de sistemas tradicionales de construcción comparado con el uso de estructuras de acero en la ciudad de Quito.

Autor:

Mario Euclides Barona Mejía

Tutor:

Ing. Iván Vaca

Miembros del Tribunal:

Magister Nelcar Camacho

Teresa Erice PhD (c)

Fecha de calificación:

Julio del 2016

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a mi esposa Anita, a mis hijos, Karla, Mateo y Sebastián. Sin su amor, apoyo y comprensión permanente, nada de esto sería posible.

A la memoria de mis padres, que Dios los tenga en su gloria.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por concederme un nuevo logro en mi vida.

A la Universidad del Pacífico, Escuela de Negocios, por brindarme los conocimientos necesarios para la consecución de ésta nueva meta.

CONTENIDO

I	INTRODUCCION	
1.1	Definición del Problema	2
1.2	Objetivos de la Investigación	3
a)	Objetivo General	3
b)	Objetivos Específicos	3
1.3	Justificación del Proyecto	4
a)	Justificación Teórica	4
b)	Justificación Metodológica	4
c)	Justificación Práctica	4
1.4	Hipótesis del trabajo	5
II	MARCO TEORICO	
2.1	Materiales usados en la construcción tradicional.	7
2.2	Materiales usados en la construcción Metálica.	9
2.3	El Código Ecuatoriano de la Construcción.	13
2.4	Códigos de Soldadura aplicables a la Construcción Metálica	14
III	ANÁLISIS DEL ENTORNO	
3.1	Análisis del Macroentorno	16
3.1.1	Tendencias constructivas en la Región Costa	16
3.1.2	Tendencias constructivas en la Región Sierra	17
3.1.3	Tendencias constructivas en la Región Oriental	17
3.2	Análisis del Microentorno	18
3.2.1	La construcción Metálica en el Ecuador	18
3.2.2	El acero como material predominante en las construcciones modernas	18
3.2.2.1	Ventajas del acero como material estructural	18
3.2.2.2	Desventajas del acero como material estructural	19
3.2.3	Fluctuaciones del costo del acero	20
3.2.4	Aplicaciones	21
3.2.5	Ordenanza Metropolitana 171	22
3.2.5.1	Ajuste de la clasificación del suelo Urbano y Rural	23
3.2.5.2	Comparativo entre alturas máximas permitidas	25
IV	TENDENCIAS CONSTRUCTIVAS EN LA CIUDAD DE QUITO. INVESTIGACION	
4.1	Fundamento Teórico	28
4.2	Realización de la Investigación	34
4.2.1	Focus Group	34
4.2.1.1	Selección Modelador	34
4.2.1.2	Reclutamiento de participantes	34

4.2.1.3	Preparación del Sitio	35
4.2.1.4	Realización del Focus Group	35
4.2.1.5	Análisis de tendencias constructivas usadas por constructor	35
4.2.1.6	Análisis de ventajas de la construcción metálica desde el punto de vista de los constructores.	44
4.2.1.7	Análisis de desventajas de la construcción metálica desde el punto de vista de los constructores	45
4.2.1.8	Análisis de los requerimientos de los constructores para fomentar el uso de la estructura metálica como nueva técnica de construcción	46
4.2.2	La entrevista	47
4.2.2.1	Perfil de los entrevistados	47
V	ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS	
5.1	Análisis general de tendencias constructivas en la zona centro del país	49
5.2	Análisis general del tamaño del mercado actual de la construcción metálica en la ciudad de Quito y zona centro del país	50
5.3	Resultados de entrevista realizada a importantes actores del sector de la construcción	51
5.4	Análisis financiero para la implantación de una industria manufacturera de elementos para la construcción de edificios metálicos y naves industriales en general	57
VI	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
6.1	Conclusiones	63
6.2	Recomendaciones	65
VII	ANEXOS	66
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	105

CAPITULO I

INTRODUCCION

I INTRODUCCION.

1.1 DEFINICION DEL PROBLEMA

En la actualidad existe un marcado crecimiento del sector de la construcción en la Ciudad de Quito, y dado que en ésta ciudad no existe una amplia disponibilidad de espacios para la construcción, existe la tendencia a construir en vertical grandes torres y edificios de más de 20 pisos, maximizando el uso de los espacios. En esta línea, y debido a las características constructivas tradicionales, llámese hormigón armado, y debido también a las características sísmicas de la ciudad, es necesario repensar los sistemas constructivos, de tal modo que en ésta ciudad se empiece a usar sistemas de construcción sismoresistentes, en acero, similares a los que se usan en las grandes ciudades del mundo.

La gran cantidad de personas que cada año llegan a las grandes ciudades y se ubican en las periferias de la misma hacen que exista una creciente demanda de soluciones habitacionales que ofrezcan seguridad y confianza a las personas que las adquieren.

En la actualidad la construcción de edificios para soluciones habitacionales está fundamentalmente realizada en sistemas tradicionales como son construcciones en hormigón armado, con losas convencionales de armadura de hierro y hormigón que si bien es un sistema constructivo tradicionalmente usado, la tendencia mundial en éste tema es migrar hacia la construcción alivianada de edificios usando el acero como componente fundamental de las obras, es decir columnas y vigas de acero, con losas alivianadas reforzadas con placa colaborante.

La topografía de la ciudad de Quito, sumada a nuevas ordenanzas municipales que se van aprobando, hacen que la construcción de edificios vaya tomando un gran impulso en estos tiempos, esto debido a que es necesario generar soluciones habitacionales para gran cantidad de personas que año tras año llegan de provincia hacia la capital, así como también la necesidad creciente de proveer de oficinas comerciales y demás obras de infraestructura comercial y de negocios que una ciudad como Quito necesita.

Los constructores de la ciudad de Quito, al momento tienen relativamente poca información acerca de las ventajas y/o desventajas que un sistema constructivo mixto, o íntegramente en acero puede ofrecer a sus proyectos. Esta información no ha sido adecuadamente difundida por los fabricantes de estructuras de acero a los constructores, por lo que su uso actualmente es porcentualmente inferior al uso de estructuras convencionales en hormigón armado.

1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION.

a). OBJETIVO GENERAL:

Establecer los niveles de preferencia de los constructores de Edificios en la ciudad de Quito, sobre el uso de sistemas tradicionales de hormigón armado, comparado el uso de estructura metálica como opción constructiva.

b) OBJETIVOS ESPECIFICOS:

b.1 Realizar un análisis situacional de la construcción de edificios metálicos en la ciudad de Quito y establecer las causas por las que ésta metodología no está posicionada como la primera opción en términos de construcción.

b.2 Conocer la percepción que tienen diferentes actores de la sociedad acerca del uso de la estructura metálica como opción predominante en la construcción de edificios en la ciudad de Quito.

1.3 JUSTIFICACION DEL PROYECTO

a) Justificación Teórica:

Actualmente existe la tendencia mundial de la construcción metálica aplicada a todo tipo de edificación, sea ésta de tipo residencial, comercial, etc., misma que en Ecuador no se está desarrollando de manera adecuada, o al menos no en los niveles que se esperaría.

b) Justificación Metodológica:

Metodológicamente ésta investigación se basará en el levantamiento de información en los grandes constructores de edificios de la ciudad de Quito.

c)Justificación Práctica:

Como resultado de ésta investigación se debe pensar en tomar los correctivos del caso para impulsar la construcción metálica en la ciudad de Quito y el país en general, tomando en cuenta las bondades que ofrece el acero para éste tipo de aplicación. Adicionalmente, si el mercado lo requiere se pensará en la implantación de una fábrica especializa en éste tipo de construcción

1.4 HIPOTESIS DEL TRABAJO:

El constructor de edificios en la ciudad de Quito aún prefiere usar sistemas de construcción tradicionales, esto es una construcción en hormigón armado, en vez de optar por una solución metálica, en vista de que desconocen de las ventajas que ofrecen los sistemas metálicos de construcción, y tienen el paradigma de que para la construcción metálica se necesita mano y talleres especializados en fabricación y montaje de elementos, así como personal calificado para su instalación.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 MATERIALES USADOS EN LA CONSTRUCCIÓN TRADICIONAL

Para el presente trabajo se entiende por construcción tradicional aquella realizada fundamentalmente con el uso de hormigón armado.

A continuación se listan algunos conceptos que se usarán en el presente trabajo.

2.1.1 HORMIGON.¹

El Hormigón es un elemento de construcción formado de dos componentes:

- Los agregados, que se clasifican en dos grupos, finos y gruesos. Los finos consisten en arena natural o fabricada de tamaño inferior a 4,5 mm. Los gruesos o grava, aquellos cuyas partículas son superiores a 4,5 mm.
- La pasta, compuesta por cemento y agua.

Para obtener un hormigón correctamente elaborado, todas las partículas de agregados, deben estar totalmente rodeadas de pasta, y todos los espacios entre los agregados completamente llenos de ella.

Los agregados son materiales inertes que son aglutinados con el medio cementante que es la pasta, formando una masa sólida. Se entiende que la calidad del hormigón depende de la calidad de la pasta y de la resistencia de los agregados

2.1.1.1 PROPIEDADES DEL HORMIGON.

Las principales propiedades del hormigón son:

- **Trabajabilidad.** Es la facilidad con la que el hormigón puede distribuirse dentro del encofrado
- **Homogeneidad.** Se refiere a la uniformidad de las propiedades del producto en todos los puntos y guarda estrecha relación con los procedimientos de mezclado.
- **Densidad.** Es la proporción del peso por unidad de volumen y varía con la clase de agregados y la forma de la colocación en obra, y varía entre 2000 y 2600 Kg/m³.
- **Resistencia Mecánica.** Se denomina resistencia mecánica del hormigón a su capacidad de soportar las cargas que se le apliquen sin agrietarse o romperse. Su propiedad resistente más notable es la resistencia a la compresión, no así a la tracción la que se eleva al incorporar varillas de acero dando origen al hormigón armado.
- **Durabilidad.** Es la capacidad de conservar inalterables, a lo largo de su vida, sus condiciones físicas y químicas, independientemente de las condiciones a las que se encuentre expuesto.

¹ Procedimientos de Edificación. Gabriel Murillo Rountre. Cámara de la Construcción de Guayaquil.

2.1.1.2 ARMADURA DE ACERO.

Se entiende por armadura de acero a las varillas de refuerzo que se usan en el elemento hormigón, su uso depende de las especificaciones aplicables y planos estructurales respectivos.

Las varillas están especificadas según su diámetro en milímetros. Las varillas son corrugadas para lograr una mayor adherencia entre el acero y el concreto. Los requisitos que deben satisfacer éstos materiales están dados por las normas INEN² o su equivalente ASTM³.

² INEN: Instituto Ecuatoriano de Normalización

³ ASTM: American Society for Testing Materials

2.2 MATERIALES USADOS EN LA CONSTRUCCION METALICA.

En el presente trabajo se entiende por construcción metálica aquella que se desarrolla en estructura de acero.

2.2.1 ESTRUCTURAS METALICAS DE ACERO.⁴

Consiste en la fabricación de estructuras de acero con perfiles laminados en caliente o conformados en frío, de acuerdo a las especificaciones y dimensiones dadas en los planos respectivos.

- **Perfiles laminados en caliente:** El acero en forma de palanquilla es calentado a temperaturas superiores a los 1000 grados centígrados y es sometido a un proceso de laminación en grandes trenes de laminado, obteniéndose al final perfiles en formas de T, vigas IPN, UPN, etc.
- **Perfiles conformados en frío:** Para llegar a éste tipo de perfil, partimos de rollos o bobinas de acero, que inicialmente se obtuvieron a partir de un proceso de laminado en caliente. Estos rollos son planchados, cortados y posteriormente, las planchas obtenidas son dobladas en máquinas de plegado, obteniéndose la forma del perfil especificado por el calculista.

2.2.2 TIPOS DE UNIONES DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO.

Las uniones empleadas para unir los diferentes elementos de acero que integran las estructuras pueden ser:

- **Uniones empernadas:** Consiste en el uso de pernos, tuercas y arandelas de grado estructural o de alta resistencia para unir los diferentes elementos metálicos usados para la construcción. Cuando se usa éste tipo de unión, se debe poner especial atención al ajuste necesario y controlado que se le debe dar a dichos elementos.
- **Uniones soldadas:** Consiste en el uso de técnicas de soldadura para unir los diferentes elementos metálicos fabricados. Cuando se usa éste tipo de unión especial atención deberá ponerse a los procedimientos de soldadura usados en obra, esto con el fin de garantizar la calidad y seguridad del trabajo realizado.

⁴ Curso de Diseño, fabricación y montaje de estructuras de acero. CIMEPI, Julio-2008



Foto No. 1: Típica fabricación de vigas en taller de soldadura



Foto No. 2 : Vigas procesadas listas para aplicación de pintura

2.2.3 MATERIALES Y EQUIPOS⁵.

Los perfiles de acero a usarse en la construcción metálica deben ser de calidad estructural, ya que los calculistas consideran que la perfilería disponible en el mercado cumple con ésta característica.

En el país no existe fabricación de perfiles pesados laminados en caliente, esto es vigas IPN, UPN o secciones importantes de perfiles que se podrían usar para la construcción metálica a gran escala, la disponibilidad de éste producto en el mercado depende de las importaciones que se realicen de las mismas.

Como una alternativa a éste déficit de fabricación, en el país está usándose vigas y columnas armadas a través de procesos de soldadura, lo cual brinda al calculista la posibilidad de usar cualquier tipo de sección en cualquier tipo de espesor de material



Foto No.3: Perfilería UPN e IPN laminadas en caliente importadas.

⁵ Curso de Diseño, fabricación y montaje de estructuras de acero. CIMEPI, Julio-2008



Foto No. 4: Instalación terminada de placa colaborante y vigas metálicas.

2.3 EL CODIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCION.

El Código Ecuatoriano de la Construcción, conocido también como Código de Práctica Ecuatoriano, es un documento emitido por el Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN. Este Código de Práctica Ecuatoriano está contenido en el CPE INEN 5.

El CPE INEN 5 es un documento extenso que consta de siete partes. Cada parte habla de un tema específico de la construcción. A continuación se describe el detalle del contenido del CPE INEN 5:

PARTE No.	AÑO	CONTENIDO	EDICION
1	2001	Código Ecuatoriano de la Construcción, Requisitos Generales de Diseño.	Primera
2	1993	Código Ecuatoriano de la Construcción, Requisitos de Diseño del Hormigón Armado	Primera
3	1984	Código Ecuatoriano de la Construcción, Administración, Control y Zonificación.	Primera
4	1984	Código Ecuatoriano de la Construcción, Mampostería de Ladrillo	Primera
5	1984	Código Ecuatoriano de la Construcción, Ordenanza Municipal Básica de Construcciones.	Primera
6	1984	Código Ecuatoriano de la Construcción, Requisitos de Diseño y Construcción de Escaleras	Primera
7	1984	Código Ecuatoriano de la Construcción, Ordenanza Municipal Básica de Zonificación.	Primera

Tabla No 1: Partes constitutivas del Código Ecuatoriano de la Construcción.

El Código Ecuatoriano de la Construcción vigente CPE INEN 5 es de obligatoria aplicación en el Ecuador. Como se puede ver en la Tabla No.1 anteriormente indicada, éste código no menciona casi nada con respecto al uso del Acero en la construcción en el Ecuador.

Al momento ya se encuentra aprobada por los organismos pertinentes la Norma Ecuatoriana de Construcción NEC 12. Esta nueva norma reemplazará al CPE INEN 5. En éste nuevo documento ya se habla del uso del acero en la construcción, y se basa fundamentalmente en el Código Americano AISC (American Institute of Steel Construcción)

2.4 CODIGOS DE SOLDADURA APLICABLES A LA CONSTRUCCION METALICA.

La AWS (American Welding Society) ha desarrollado y publicado una serie de códigos de soldadura aplicables a la construcción Metálica.

A continuación se detallan los códigos que aplican a la soldadura estructural:

DENOMINACION AWS	DESCRIPCION
D1.1	Código para soldadura de estructuras de acero
D1.2	Código para soldadura de aluminio
D1.3	Código de soldadura para láminas de acero
D1.4	Código de soldadura para barras de refuerzo o varilla de construcción
D1.5	Código de soldadura para puentes
D1.6	Código de Soldadura para aceros inoxidables
D1.7	Código de soldadura para el reforzamiento y reparación de estructuras existentes
D1.8	Código de soldadura con consideraciones sísmicas
D1.9	Código de soldadura para elementos de titanio

Tabla No 2: Descripción de los Códigos de Soldadura.

Para efectos de la soldadura de estructuras de acero usadas en la construcción metálica, fundamentalmente se usa el código de soldadura AWS D 1.1

CAPITULO III

ANALISIS DEL ENTORNO

3.1 ANALISIS DEL MACROENTORNO

Antes de poder definir de forma general las tendencias constructivas de los edificios metálicos en Ecuador, es necesario identificar que en Ecuador existen diferencias marcadas en los hábitos de construcción entre sus diferentes regiones (Costa, Sierra y Oriente) e incluso existen diferencias entre ciudades de la misma región. Estas diferencias se exponen brevemente a continuación.

3.1.1 TENDENCIAS CONSTRUCTIVAS REGION COSTA.

En la región costera ecuatoriana, debido a las características propias de la región y ubicación de sus ciudades, existe poca tendencia a realizar construcciones masificadas de edificios, más bien en las urbes costeras se acostumbra a construir en planos horizontales, esto debido a que las ciudades se encuentran ubicadas en grandes planicies o espacios abiertos, lo que permite su crecimiento sin ningún problema.

Es común ver en las ciudades de la costa, especialmente en las grandes, por ejemplo Guayaquil, la creación permanente de urbanizaciones con viviendas unifamiliares, ubicadas en espacios abiertos y grandes.

Otra realidad social que se vive es que las ciudades crecen rápidamente con el incremento de la población rural que inmigra en busca de las oportunidades perdidas en los campos, como resultado de la falta de atención de los gobiernos a las áreas campesinas. Así, se producen fenómenos de desmedido crecimiento del número de habitantes de las ciudades, originándose desordenados asentamientos humanos, desprovistos de todo servicio básico.

Esta nueva población “urbana”, trata de resolver por sí misma el terrible problema de la falta de habitación, invadiendo las periferias de las ciudades, y que en su desesperación por adquirir o poseer un sitio donde vivir, levantan viviendas rusticas en base fundamentalmente de caña guadua, convirtiéndose estos nuevos barrios en símbolo de miseria y pobreza del país.

3.1.2 TENDENCIAS CONSTRUCTIVAS EN LA REGION SIERRA.

En la mayoría de ciudades de la Serranía Ecuatoriana a diferencia de las de la Costa, se puede ver una marcada tendencia al crecimiento en vertical de las mismas, en la mayoría de los casos esto obedece a la geografía irregular de las zonas donde éstas se ubican, condiciones que limitan el crecimiento horizontal de las ciudades.

Este es el caso de la ciudad de Quito, donde debido a las condiciones geográficas de la zona en la que se ubica, la ciudad no tiene más alternativas que crecer en vertical con masivas construcciones de edificios que propenden el aprovechamiento al máximo de los pocos espacios que aún están disponibles.

Igual que en las ciudades costeras, en las de la sierra, especialmente en la capital, existen gran cantidad de migrantes que han venido en busca de mejores días. Esta población se ubica en la periferia de las ciudades y ejercen una gran presión social sobre el déficit de vivienda en la ciudad. Esto ha motivado a que muchos constructores se enfoquen en la construcción soluciones habitacionales a modos de grandes edificios de departamentos

3.1.3 TENDENCIAS CONSTRUCTIVAS EN LA REGION ORIENTAL.

En el sector rural de la región del Oriente Ecuatoriano, la tendencia constructiva es más bien de carácter rustico, usando materiales como bloque prensado, Zinc en las cubiertas y en algunos casos caña guadua.

Ya en las ciudades, se puede observar el uso de sistemas tradicionales de construcción, es decir construcciones en donde prima el uso del hormigón y el acero de refuerzo. Las construcciones tienen a ser edificios de entre cuatro a cinco pisos.

En muy pocas ciudades como en el Puyo o el Tena, se pueden ver la presencia de unos pocos edificios construidos en sistemas mixtos donde se puede apreciar el uso de vigas y en algunos casos columnas de acero.

3.2 ANALISIS DEL MICROENTORNO

3.2.1 LA CONSTRUCCION METALICA EN EL ECUADOR

La Construcción Metálica en el Ecuador se ha venido desarrollando en promedio de forma insipiente, esto tal vez debido a que no ha existido suficiente difusión de éste tipo de solución entre los grandes, pequeños y medianos constructores.

En este contexto existen ciertas ciudades en las que se ha desarrollado de mejor manera la aplicación de ésta solución, como es el caso de la ciudad de Quito, donde existen constructores que ya vienen especificando y usando en sus edificaciones sistemas mixtos de construcción, o en unos pocos casos soluciones totalmente en estructuras de acero.

3.2.2 EL ACERO COMO MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS CONSTRUCCIONES MODERNAS:

En ésta sección se hará una descripción muy rápida del acero como material usado en la construcción, sin entrar en detalles técnicos que no son materia de ésta investigación, sino que más bien son conocimientos previos de un pregrado técnico.

3.2.2.1 VENTAJAS DEL ACERO COMO MATERIAL ESTRUCTURAL.⁶

- **Alta resistencia.**- La alta resistencia del acero por unidad de peso implica que será poco el peso de las estructuras, esto es de gran importancia estructuras de grandes luces y como aporte a la característica siso resistente de la construcción.
- **Uniformidad de propiedades en el tiempo.**- Las propiedades del acero no cambian apreciablemente con el tiempo como es el caso de las estructuras de concreto reforzado.
- **Durabilidad.**- Si el mantenimiento de las estructuras de acero es adecuado duraran por mucho tiempo, en algunos casos indefinidamente.
- **Ductilidad.**- La ductilidad es la propiedad que tiene un material de soportar grandes deformaciones sin fallar bajo altos esfuerzos de tensión. La naturaleza dúctil de los aceros estructurales comunes les permite fluir localmente, evitando así fallas prematuras.
- **Tenacidad.**- Los aceros estructurales son tenaces, es decir, poseen resistencia y ductilidad. La propiedad de un material para absorber energía en grandes cantidades se denomina tenacidad.
- **Gran facilidad** para unir diversos miembros por medio de varios tipos de conectores como son la soldadura, los tornillos y los remaches.
- **Posibilidad de prefabricar** los miembros de una estructura.

⁶ Fundamentos de diseño para Ingeniería Mecánica. Robert C Juvinall. Noriega Editores. Primera Edición: 1991. ISBN: 968-18-3836-X

- **Posible reutilización** después de desmontar una estructura.

3.2.2.2 DESVENTAJAS DEL ACERO COMO MATERIAL ESTRUCTURAL.

- **Costo de mantenimiento.**- La mayor parte de los aceros son susceptibles a la corrosión al estar expuestos al agua y al aire y, por consiguiente, deben pintarse periódicamente.
- **Costo de la protección contra el fuego.**- Aunque algunos miembros estructurales son incombustibles, sus resistencias se reducen considerablemente durante los incendios.
- **Susceptibilidad al pandeo.**- Entre más largos y esbeltos sean los miembros a compresión, mayor es el peligro de pandeo. Como se indicó previamente, el acero tiene una alta resistencia por unidad de peso, pero al utilizarse como columnas no resulta muy económico ya que debe usarse bastante material, solo para hacer más rígidas las columnas contra el posible pandeo.

3.2.3 FLUCTUACIONES DEL COSTO DEL ACERO.⁷

⁷ <http://www.meps.co.uk/L.AmerPrice.htm>

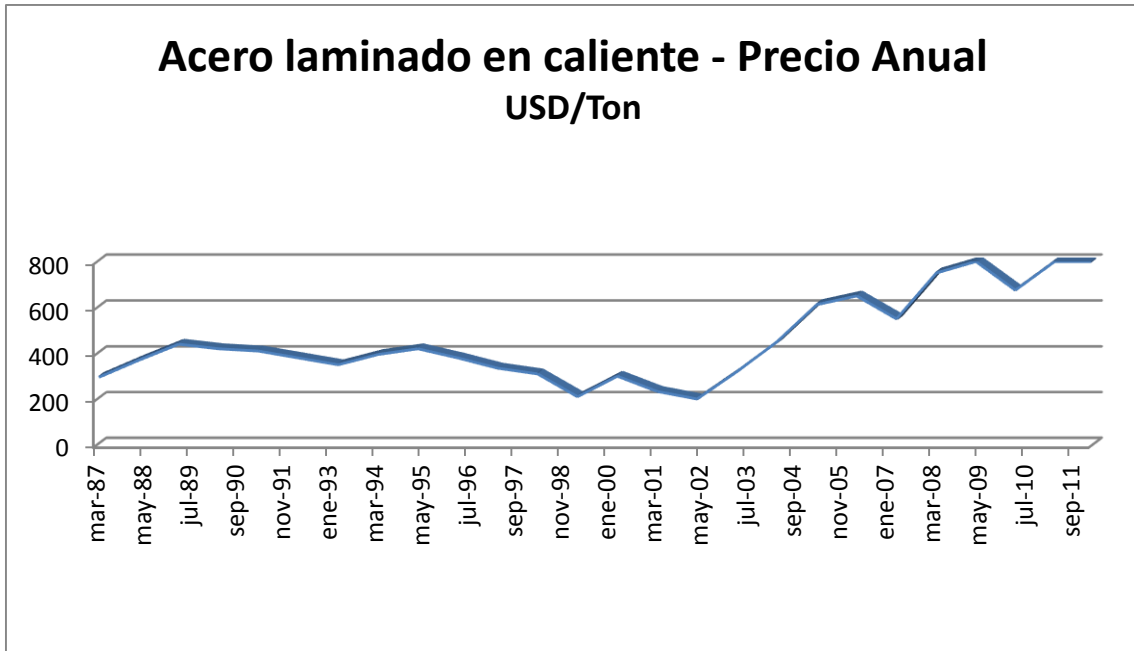


Grafico 3.1

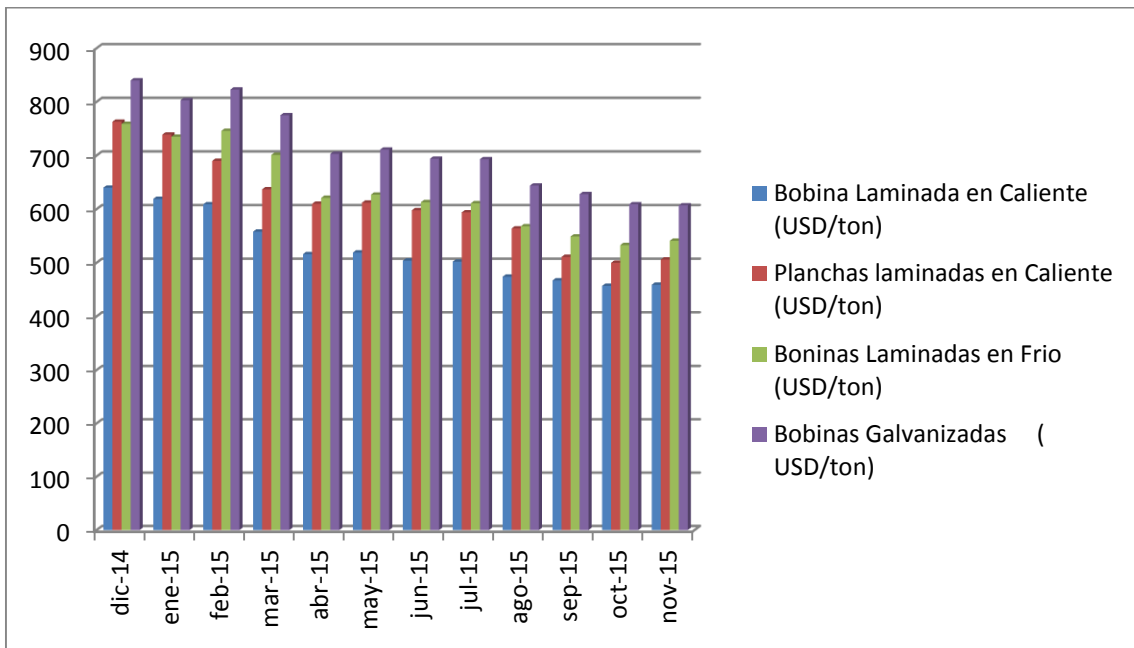


Grafico 3.2. Fluctuaciones en el precio del Acero para America Latina

Como puede verse en los gráficos 3.1 y 3.2 respectivamente las variaciones históricas en el precio del acero laminado en caliente han sido importantes, lo cual no favorece a un

ambiente adecuado para el desarrollo de la construcción metálica como alternativa a la construcción tradicional en hormigón.

3.2.4 APLICACIONES:

Si bien el uso de estructuras de acero en la construcción en el Ecuador no está del todo difundido, existen ya aplicaciones interesantes en varios tipos de proyectos como se muestran a continuación:

- **EN LA VIVIENDA:**

De tipo Residencial, Casas:

Existen en la actualidad proyectos de casas residenciales importantes que se construyen con estructuras metálicas ciento por ciento, o con sistemas mixtos

De Tipo Residencial, Departamentos:

En la ciudad de Quito y en otras ciudades del país, existen proyectos de edificios de departamentos u oficinas que se construyen en sistemas mixtos o totalmente en estructuras de acero.

- **EN LA INDUSTRIA:**

Muchos complejos industriales hoy en día se construyen completamente en estructuras de acero

- **EN LA AGROINDUSTRIA:**

Existe y se está desarrollando en el Ecuador fuertemente el sector agroindustrial, en el caso que nos compete la construcción de Invernaderos Metálicos se ha venido afincando fuertemente en el sector Norte del País.

3.2.5 ORDENANZA METROPOLITANA 171⁸.

El Alcalde del Distrito Metropolitano del Cantón Quito el 30 de Diciembre del 2011 sancionó la Ordenanza Metropolitana No. 171, misma que aprueba el Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial (PMOT)⁹ del Distrito Metropolitano de Quito.

A continuación se presenta un breve resumen explicativo de la estructura del Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial.

Numeral 1. Introducción:

En éste numeral se presenta el Marco Legal para la formulación del Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial, del cual se extraen los objetivos, alcances y objetivos mínimos del mismo.

Numeral 2. Orientaciones y determinaciones del Plan Metropolitano de Desarrollo:

Aquí se habla del resumen de los objetivos planteados en el Plan Metropolitano de Desarrollo para los ejes estratégicos:

- Quito Ciudad-Capital, Distrito-Región.
- Quito para los Ciudadanos-Ciudad de Derechos.
- Quito Lugar de Vida y Convivencia- El Derechos a la Ciudad.
- Quito productivo y solidario-Oportunidades para todos.
- Quito Histórico, Cultural y Diverso- Identidades y Patrimonio.

Numeral 3: El Diagnóstico de la Actual estructura territorial en el que se incorpora el análisis demográfico basado en el Censo del INEC¹⁰ 2010.

Se hace un diagnóstico territorial del Distrito Metropolitano de Quito, haciendo énfasis en que a partir de los años 70 del siglo pasado, Quito ha observado una forma de crecimiento físico expansiva de baja densidad que evidencia varias ineficiencias funcionales y ambientales, caracterizada por:

- Un marcado desequilibrio en el desarrollo regional
- Utilización Urbanística de territorios rurales y recursos no renovables, a través de procesos de subocupación del suelo urbano
- Sobresaturación de equipamientos y servicios en el centro de la ciudad.
- Limitado desarrollo de centros poblados rurales

8

⁹ PMOT: Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial 2012-2022

¹⁰ INEC : Instituto Nacional de Estadística y Censos

- Accesibilidad y conectividad limitadas por la geografía y la falta de conexión especialmente entre el sur y norte de la ciudad y de ésta con los valles circundantes.
- Alta vulnerabilidad de las edificaciones frente a amenazas naturales
- Proliferación de urbanizaciones cerradas que generan la fragmentación del suelo urbano.

Numeral 4: La propuesta de ordenamiento territorial para el DMQ¹¹, planteada por objetivos, políticas y programas territoriales acorde a la visión de desarrollo al 2022, basada en los siguientes objetivos estratégicos:

- Promover la integridad regional del Distrito Metropolitano de Quito, mediante la gestión territorial coordinada con otros niveles de gobierno.
- Consolidar la estructura ambiental principal del Distrito Metropolitano de Quito a través del Sistema de Áreas Protegidas y Corredores Ecológicos.
- Regular un desarrollo urbano y rural equilibrado, que frene el crecimiento horizontal de la mancha urbana y promueve la consolidación y compactación del suelo urbano servido.
- Consolidar la red Distrital de Movilidad, Conectividad y Accesibilidad
- Fortalecer el Sistema de Distrital de Centralidades Urbanas y Rurales mediante la dotación equilibrada de equipamientos y servicios.
- Fortalecer la Red de Espacios Públicos y áreas verdes.

3.2.5.1 Ajuste de la Clasificación del Suelo Urbano y Rural

El objetivo es consolidar el uso y ocupación de las reservas de suelo, compactar y densificar sectores seleccionados con capacidad de carga apropiada y bajo criterios de calidad de hábitat urbano, contener el crecimiento disperso de los bordes de la ciudad, planificación integral de la dotación con servicios básicos en función del modelo territorial PMOT

Para conseguir un régimen de buen vivir, la actual Constitución de la Republica establece entre los derechos ciudadanos, el de acceder a un hábitat seguro y saludable y a una vivienda adecuada y digna con independencia de su situación social y económica. De esta manera se garantiza el derecho al disfrute pleno de la ciudad y de sus espacios públicos, bajo los principios de sustentabilidad, justicia social, respeto a las diferentes culturas urbanas y equilibrio entre lo urbano y lo rural.

¹¹ DMQ: Distrito Metropolitano de Quito

- Suelo urbano: predominantemente destinado a las actividades residenciales, productivas secundarias, comerciales, de servicios y de administración o que tiene las aptitudes para ello y cuenta servicios agua, alcantarillado y energía, accesos viales y recolección de desechos sólidos y muestra grados de consolidación de mínimo 30%;
- Suelo rural: predominantemente orientado a las actividades productivas primarias (agrícolas, pecuarias, forestales, mineras), a la protección ambiental y del patrimonio social y cultural (comunidades).

Acorde a esta clasificación, hasta el 2022 se contará con las siguientes áreas:

- Suelo urbano: 41.211 Has.
- Suelo rural: 381.203Has.

A partir de reconocer la amplia disponibilidad de áreas urbanas sin construcción, de áreas que cuenten con servicios (agua alcantarillado, electricidad, alumbrado público) se establece una categorización del suelo que atiende los requerimientos del COOTAD¹²: área urbana, de expansión y rural. ***La propuesta del suelo urbano amplía el límite de su vigencia hasta el 2022 y pospone futuras incorporaciones para después de la vigencia de PMOT.***

¹² COOTAD: Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización.

3.2.5.2 Comparativo entre alturas máximas permitidas PUOS¹³ 2002 Vs PUOS 2011

¹³ PUOS: Plan de Uso y Ocupación del Suelo

PUOS 2002							PUOS 2011							
ÁREAS HISTORICAS							ÁREAS HISTORICAS							
ZONA	Altura Máxima		Retiros			Distancia entre bloques	Altura Máxima		Retiros			Distancia entre bloques	Diferencia en alturas	
	Pisos	m	F	L	P	D	Pisos	m	F	L	P	D		
D202H-70	2	6	0	0	3	6	2	8	0	0	3	6	2	
D203H-70	3	9	0	0	3	6	3	12	0	0	3	6	3	
D302H-70	2	6	0	0	3	6	2	8	0	0	3	6	2	
D303H-70	3	9	0	0	3	6	3	12	0	0	3	6	3	
D602H-45	2	6	0	0	3	6	2	8	0	0	3	6	2	
A601H-30	1	3	5	3	3	6	1	4	5	3	3	6	1	
A602H-25	2	6	5	3	3	6	2	8	5	3	3	6	2	
A2502H-10	2	6	5	3	3	6	2	8	5	3	3	6	2	
AISLADAS							AISLADAS							
A602-50	2	6	5	3	3	6	2	8	5	3	3	6	2	
A1002-25	2	6	5	3	3	6	2	8	5	3	3	6	2	
A2502-10	2	6	5	5	5	6	2	8	5	5	5	6	2	
A5002-5	2	6	5	5	5	6	2	8	5	5	5	6	2	
A10002-3	2	6	5	5	5	6	2	8	5	5	5	6	2	
A25002-1.5	2	6	5	5	5	6	2	8	5	5	5	6	2	
A50002-1	2	6	5	5	5	6	2	8	5	5	5	6	2	
A603-35	3	9	5	3	3	6	3	12	5	3	3	6	3	
A1003-25	3	9	5	3	3	6	3	12	5	3	3	6	3	
A604-50	4	12	5	3	3	6	4	16	5	3	3	6	4	
A1004-50	4	12	5	3	3	6	4	16	5	3	3	6	4	
A604i-50	4	12	5	3	3	6	4	16	5	3	3	6	4	
A804i-50	4	12	5	5	5	6	4	16	5	5	5	6	4	
A808i-50	8	24	5	3	3	6	8	32	5	3	3	6	8	
A1004i-50	4	12	10	5	5	6	4	16	10	5	5	6	4	
A2504i-60	4	12	10	5	5	10	4	16	10	5	5	6	4	
A5004i-40	4	12	10	10	10	10	4	16	10	5	5	10	4	
A10004i-40	4	12	10	10	10	10	2	8	10	10	10	10	-4	
A606-50	6	18	5	3	3	6	6	24	5	3	3	6	6	
A606-50(PB)	6	18	5	3	3	6	6	24	5	3	3	6	6	
A608-50	8	24	5	3	3	6	8	32	5	3	3	6	8	
A608-50(PB)	8	24	5	3	3	6	8	32	5	3	3	6	8	
A610-50	10	30	5	3	3	6	10	40	5	3	3	6	10	
A612-50	12	36	5	3	3	6	12	48	5	3	3	6	12	
A812-50	12	36	5	3	3	6	12	48	5	3	3	6	12	
A1005-40	5	15	5	3	3	6	5	20	5	3	3	6	5	
A1016-40	16	48	5	3	3	6	16	64	5	3	3	6	16	
A1020-40	20	60	5	3	3	6	20	80	5	3	3	6	20	

PUOS 2002							PUOS 2011							
ÁREAS HISTORICAS							ÁREAS HISTORICAS							
ZONA	Altura Máxima		Retiros			Distancia entre bloques	Altura Máxima		Retiros			Distancia entre bloques	Diferencia en alturas	
	Pisos	m	F	L	P	D	Pisos	m	F	L	P	D		
PAREADA							PAREADA							
B303-50	3	9	5	3	3	6	3	12	5	3	3	6	3	
B304-50	4	12	5	3	3	6	4	16	5	3	3	6	4	
B304-50(PB)	4	12	5	3	3	6	4	16	5	3	3	6	4	
B406-60	6	18	5	3	3	6	6	24	5	3	3	6	6	
B406-60(PB)	6	18	5	3	3	6	6	24	5	3	3	6	6	
B408-60	8	24	5	3	3	6	8	32	5	3	3	6	8	
CONTINUAS CON RETIRO FRONTAL							CONTINUAS CON RETIRO FRONTAL							
C203-60	3	9	5	0	3	6	3	12	5	0	3	6	3	
C302-70	2	6	5	0	3	6	2	8	5	0	3	6	2	
C303-70	3	9	5	0	3	6	3	12	5	0	3	6	3	
C304-70	4	12	5	0	3	6	4	16	5	0	3	6	4	
C304-70(PB)	4	12	5	0	3	6	4	16	5	0	3	6	4	
C406-70	6	18	5	0	3	6	6	24	5	0	3	6	6	
C406-70(PB)	6	18	5	0	3	6	6	24	5	0	3	6	6	
C408-70	8	24	5	0	3	6	8	32	5	0	3	6	8	
C408-70(PB)	8	24	5	0	3	6	8	32	5	0	3	6	8	
C612-70	12	36	5	0	3	6	12	48	5	0	3	6	12	
CONTINUA SOBRE LINEA DE FABRICA							CONTINUA SOBRE LINEA DE FABRICA							
D202-80	2	6	0	0	3	6	2	8	0	0	3	6	2	
D302-80	2	6	0	0	3	6	2	8	0	0	3	6	2	
D203-80	3	9	0	0	3	6	3	12	0	0	3	6	3	
D303-80	3	9	0	0	3	6	3	12	0	0	3	6	3	
D304-80	4	12	0	0	3	6	4	16	0	0	3	6	4	
D406-70	6	18	0	0	3	6	6	24	0	0	3	6	6	
D408-70	8	24	0	0	3	6	8	32	0	0	3	6	8	
D610-70	10	30	0	0	3	6	10	40	0	0	3	6	10	

Tabla No. 3: Comparativo entre alturas máximas permitidas PUOS 2002 Vs PUOS 2011

CAPITULO IV

TENDENCIAS CONSTRUCTIVAS EN LA CIUDAD DE QUITO.

INVESTIGACION.

4.1 FUNDAMENTO TEORICO.

En la presente investigación se usaron dos métodos cualitativos para la obtención de la información llamados Focus Group y entrevistas, cuyo fundamento teórico y metodológico presentamos a continuación.

4.1.1 FOCUS GROUP:¹⁴

Es una técnica de obtención de datos basada en la discusión entre un pequeño grupo de personas, con la presencia de uno o más moderadores, focalizada en un tema que se quiere investigar en profundidad.

4.1.1.1 OBJETIVOS.

Es una de las formas de los Estudios Cualitativos en el que se reúne a un grupo de personas para indagar acerca de actitudes y reacciones frente a un Producto, Servicio, Concepto, Publicidad, Idea.

4.1.1.2 CARACTERISTICAS.

- Responder a preguntas de investigación
- Recoger información sobre la interacción entre los participantes
- Se puede usar junto a otras técnicas
- Su información es válida *per sé*
- Necesita de la creación de un espacio artificial

4.1.1.3 METODOLOGIA.¹⁵

4.1.1.3.1 Seleccionar un moderador.

Los responsables de la investigación deben trabajar junto al moderador para elaborar el plan de trabajo del Focus Group, además de decidir los criterios para reclutar a los participantes.

¹⁴ Fuente: Curso de Investigación de Mercados. Universidad del Pacífico. Ingeniero Iván Vaca. Quito 2011

¹⁵ Fuente: Grupos de Discusión. Universidad Israel. Facultad de Diseño Gráfico Empresarial. Liliana Lomas
<http://slideshare.net/Lylips/focus-group-2843481>

El cliente y el moderador deben preparar el borrador de los puntos clave a tratar, en desarrollar el plan de análisis y decidir el incentivo que recibirán los participantes.

4.1.1.3.2 Reclutar a los participantes.

Es la etapa en la cual el investigador selecciona y convoca a los participantes, de acuerdo con las variables establecidas en la población objetivo del estudio (es decir, el público objetivo del producto)

4.1.1.3.3 Preparación del sitio donde se desarrollará la reunión.

En ésta etapa se debe verificar las instalaciones en las que se desarrollarán los Focus Group para verificar que el audio y el video funcionan adecuadamente.

Se deben poner placas identificativas con los nombres de los participantes además de pedir una breve presentación a cada miembro del grupo siendo consciente de no solicitar datos privados o cualquier otro tema que pueda incomodar al participante.

4.1.1.3.4 Realización del Focus Group.

Ya con los invitados en sitio se debe describir el tema a tratar y las reglas para el desarrollo del Focus Group. Debemos ser claros en las reglas ya que esto puede ayudarlo cuando la discusión se aparta del tema principal o alguien esté tratando de dominar el grupo.

Se debe empezar el Focus Group con una pregunta o un planteamiento general al que todos puedan responder y con la que los participantes se encuentren involucrados. La primera pregunta del modelador es clave, ya que debe ser una que haga hablar a todos.

Al final de la reunión, se deben resumir los puntos más importantes que aparecieron en la misma, preguntar si existen comentarios adicionales, y agradecer la asistencia y la participación a los invitados.

4.1.2 LA ENTREVISTA:¹⁶

La entrevista, es la comunicación interpersonal establecida entre el investigador y el sujeto de estudio a fin de obtener respuestas verbales a los interrogantes planteados sobre el problema propuesto. Se considera que este método es más eficaz que el cuestionario, ya que permite obtener una información más completa.

A través de ella el investigador puede explicar el propósito del estudio y especificar claramente la información que necesite; si hay interpretación errónea de las preguntas permite aclararla, asegurando una mejor respuesta.

La entrevista consiste en obtención de información oral de parte de una persona (entrevistado) lograda por el entrevistador en una situación de cara a cara. Frecuentemente el flujo de la información es bidireccional, por lo tanto una entrevista es una conversación entre entrevistador y entrevistado.

Para que la entrevista tenga éxito, debe cumplir con las siguientes condiciones:

- La persona que responda debe tener la información requerida para que pueda contestar la pregunta.

-La persona entrevistada debe tener alguna motivación para responder, esta motivación comprende su disposición para dar las respuestas solicitadas como para ofrecerlas de una manera verdadera.

Como técnica de recolección de datos la entrevista tiene muchas ventajas;

Es aplicable a toda persona, siendo útil con los analfabetos, los niños o aquellas personas que tienen alguna limitación física u orgánica que le dificulte proporcionar respuestas escritas.

4.1.2.1 TIPOS DE ENTREVISTA:

4.1.2.1.1 Entrevista Estructurada:

Este tipo de entrevista se caracteriza por estar completamente estandarizada; es decir se plantean idénticas preguntas y en el mismo orden a cada uno de los participantes.

¹⁶ Seminarios de Investigación Científica. Dr. José Supo.

<http://seminariosdeinvestigacion.com/la-entrevista-de-investigacion/>

Para orientar mejor la entrevista se elabora un formulario que contenga todas las preguntas. Sin embargo, al utilizar este tipo de entrevistas el investigador tiene limitada libertad para formular preguntas independientes generadas por la interacción personal.

4.1.2.1.1.1 Ventajas de la entrevista Estructurada:

Asegura una uniforme formulación de las preguntas a todos lo que van a responder (entrevistados), es fácil de administrar y evaluar, se necesita una limitada capacitación del entrevistador. Es más viable en entrevistas cortas.

4.1.2.1.1.2 Desventajas de la entrevista Estructurada:

Este tipo de entrevista tiene un alto nivel de preparación, los entrevistados pueden no aceptar el nivel en la estructura y carácter mecánico de las preguntas, un alto nivel en la estructura puede no ser adecuado para todas las situaciones, por lo que el éxito de la misma dependerá también de la habilidad del entrevistador para manejar la situación.

4.1.2.1.2 Entrevista no Estructurada:

Es más flexible y abierta que la estructurada, aunque los objetivos de la investigación rigen a las preguntas, ya que su contenido, orden, profundidad y formulación se encuentra por entero en manos del entrevistador.

Si bien el investigador, sobre la base del problema y objetivos a investigar, prepara preguntas antes de realizar la entrevista, él puede modificar el orden, su formulación, etc. para adaptarlas a las diversas situaciones y características particulares de los entrevistados.

4.1.2.1.2.1 Ventajas de la entrevista no estructurada:

El entrevistador tiene mayor flexibilidad al realizar las preguntas adecuadas a quien responde, el entrevistador puede explotar áreas que surgen espontáneamente durante la entrevista, puede obtener información sobre áreas que se minimizaron o que se pensó no eran importantes.

4.1.2.1.2.2 Desventajas de la entrevista no estructurada:

Desventajas de la entrevista No Estructurada: Puede utilizarse negativamente el tiempo, tanto de quien responde como del entrevistador, los entrevistadores pueden introducir sus sesgos en las preguntas o al informar de los resultados, puede recopilarse información extraña ,el análisis y la interpretación de los resultados pueden ser largos, toma tiempo extra recabar los hechos esenciales. Este tipo de entrevista demanda una importante

preparación del entrevistador, y sobre todo éste debe conocer del tema que está investigando.

4.1.3 CLIENTE FANTASMA¹⁷

Hoy en día, con un mercado tan competitivo, la calidad de productos y servicios juega una importancia decisiva. Ponerse en la piel de los consumidores de nuestro producto o servicio es vital para comprender mejor cómo nos perciben éstos y saber cuál es su grado de satisfacción.

En numerosos estudios se ha comprobado que un alto porcentaje de clientes que no vuelven a un establecimiento lo hacen debido a la escasa calidad del servicio recibido más que por motivos inherentes al producto o al precio. Más del 90% de clientes insatisfechos no reclaman, ni siquiera se quejan, simplemente se van y no vuelven.

El Cliente Fantasma es una herramienta para mejorar la calidad de servicio y sugerir mejoras en el producto de muchas empresas. Es una metodología idónea para evaluar el nivel de satisfacción del cliente, permite identificar y resolver los puntos débiles de cada organización. Es una técnica de observación, a partir de la cual se observa y evalúa, mediante visitas no anunciadas, un lugar en concreto, según varios elementos predefinidos.

El Cliente Fantasma permite conocer con más detalle información del mercado y de los competidores. El análisis de la competencia desde el punto de vista de los clientes que con ellos compartimos nos da una idea mucho más certera de nuestra verdadera posición en el mercado.

La medición continua de los competidores permite detectar cambios en sus estrategias respecto a aspectos como el precio, lanzamientos de nuevos productos o marcas, acciones promocionales o campañas específicas. Si se cuenta con información permanente y veraz, las decisiones a adoptar serán las adecuadas y se podrán contrarrestar con eficacia y rapidez las acciones de la competencia.

4.1.3.1 METODOLOGÍA DEL CLIENTE FANTASMA.

Un Cliente Fantasma o también llamado comprador, cliente o visitador misterioso, es un profesional especializado en actuar como un consumidor habitual de cualquier tipo de establecimiento, solicitando información o incluso comprando un producto o servicio mientras realiza un análisis minucioso. En ningún momento su presencia debe levantar ninguna sospecha entre el personal de la organización dado que su comportamiento debe ser natural.

En el tiempo que dura una visita, el Cliente Fantasma es capaz de recopilar información básica previamente definida que se estableció debe ser examinada.

¹⁷ Odisea Empresarial. El Cliente Misterioso: Evaluando el Servicio al Cliente. Dra. Carmen Quintero Ruso. www.biamericas.com/.../2012/atencionAlCliente/el-cliente-misterioso.

Algunos de los principales aspectos que se evalúan, por ejemplo en el sector del pequeño-mediano comercio son:

- Orden y limpieza del establecimiento.
- Técnicas y habilidades de venta del personal.
- Empatía o atención del vendedor.
- Disposición de carteles promocionales.
- Imagen del personal.
- Cumplimiento de los protocolos establecidos por la empresa.
- Entusiasmo y comprometimiento de los vendedores para con los clientes.

Posteriormente se realiza un informe por parte del Cliente Fantasma que se ajustará a los requisitos establecidos por la empresa en cuestión y que se basa en un formulario específico ajustado a sus propias necesidades y en sus aspectos particulares. Con este informe se hace un análisis de diferentes variables definidas a priori, para luego efectuar propuestas o acciones correctivas o de mejora.

Para que una organización consiga resultados de esta herramienta de gestión debe llevar a cabo una medición constante y de manera regular con una política de formación, información y mejoras y con un seguimiento continuo dentro de la organización.

4.1.3.2 BENEFICIOS DE ESTA TECNICA.

Esta técnica permite:

- Conocer de primera mano las impresiones de su cliente.
- Identificar oportunidades de mejora reales, ya que permite observar las deficiencias de la empresa desde el lado del cliente.
- Evaluar la eficacia de los planes o programas de formación del personal o implementar acciones formativas o correctoras, tras detectar las fortalezas y debilidades de los empleados en su relación con el cliente.
- Controlar la normativa interna de la empresa y comprobar la evolución en el cumplimiento de los criterios de calidad.
- Realizar el seguimiento de campañas y promociones.
- Detectar puntos fuertes y débiles de un negocio.
- Conocer el nivel de servicio de la competencia.
- Aumentar la satisfacción y conocimiento de las necesidades de los clientes y, de este modo, reducir las quejas y reclamos.

Destacamos, por tanto, tres aplicaciones del cliente fantasma:

- Como herramienta de motivación, para mejorar el rendimiento de los trabajadores.
- Como herramienta de medición, para evaluar el conocimiento del producto y/o servicio.
- Como herramienta de gestión, por ejemplo para determinar la estrategia de la organización.

4.2 REALIZACION DE LA INVESTIGACION:

4.2.1 FOCUS GROUP:

4.2.1.1 SELECCIÓN DEL MODELADOR:

La persona encargada de la conducción del Focus Group es la Jefe de Marketing de una empresa del sector metalmeccánico.

4.2.1.2 RECLUTAMIENTO DE PARTICIPANTES:

Los participantes en ésta sesión de Focus Group son seleccionados en función de su presencia y representatividad en el mercado de la construcción de ciudad de Quito. Los participantes seleccionados son:

EMPRESA	REPRESENTANTE
CONSTRUECUADOR	Ingeniero Hernán Morgueitu
URIBE & SCHWARZKOPF- MIRACIELO	Ingeniero Hugo Moncayo
PGG CONSTRUCCIONES	Arq. Ingeniero Paúl Gachet Giacometti
ARQUIMAGEN	Arquitecto Pablo Morán e Ingeniero Jhon Veintimilla
TAMAYO & ASOCIADOS	Arquitecto Jorge Cisneros
CONSTRUCTORA TOHOGAR	Ingeniero Carlos Holguín
COMREY CONSTRUCCIONES	Arquitecto Jorge Romero
JAUREGUI & GAIBOR	Ingeniero Carlos Manuel Paz

4.2.1.3 PREPARACION DEL SITIO

Se define realizar el Focus Group en un prestigioso Hotel de la Ciudad en horas de la tarde, donde se verifica que todo está en orden y listo para la reunión.

4.2.1.4 REALIZACION DEL FOCUS GROUP

El cuestionario usado en este Focus Group está detallado en el Anexo 1

Del análisis de la información obtenida se desprenden las gráficas que se muestran a continuación:

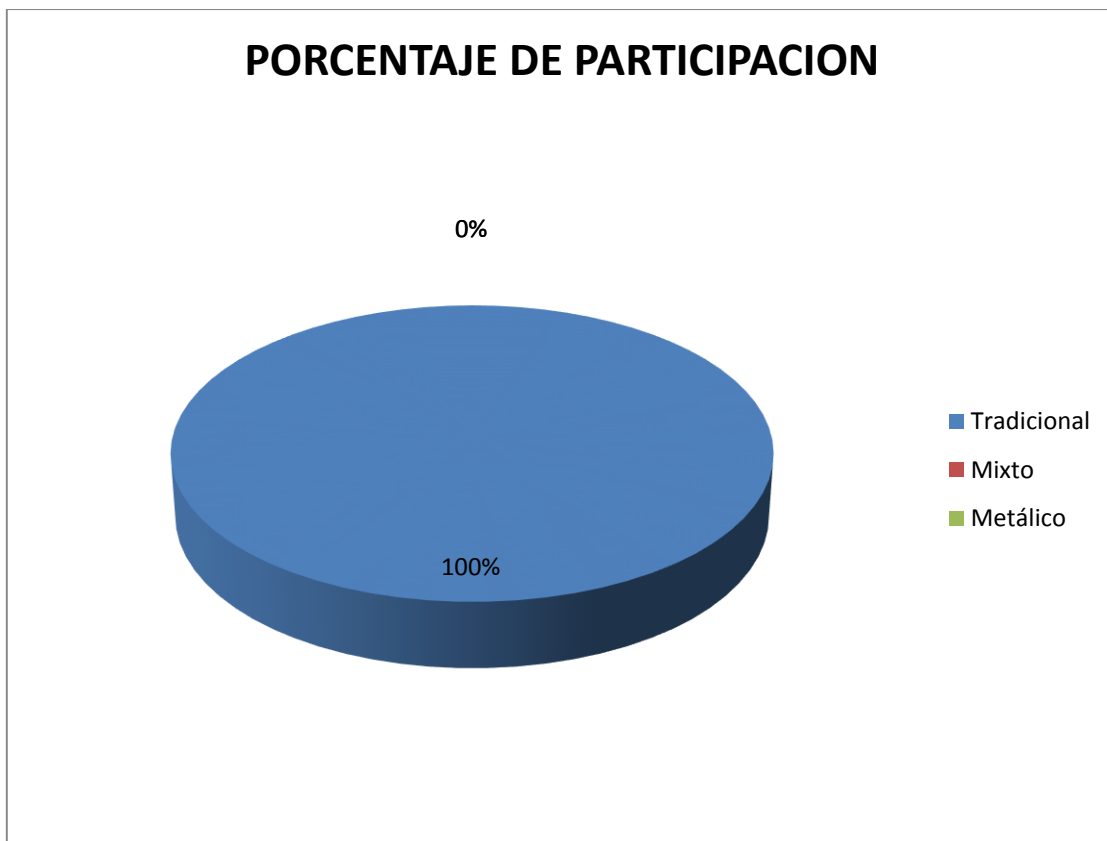
4.2.1.5 ANALISIS DE TECNICAS CONSTRUCTIVAS USADAS POR CONSTRUCTOR:

A continuación se muestran las técnicas usadas para la construcción de edificios de cada uno de los constructores participantes en el Focus Group:

A. CONSTRUECUADOR:

SISTEMA CONSTRUCTIVO	PARTICIPACION (%)
Tradicional	60
Mixto	40
Total Metálico	0

SISTEMA CONSTRUCTIVO	PARTICIPACION (%)
Tradicional	100
Mixto	0
Total Metálico	0

**Gráfico 4.1**

B. URIBE & SCHWARZKOPF- MIRACIELO

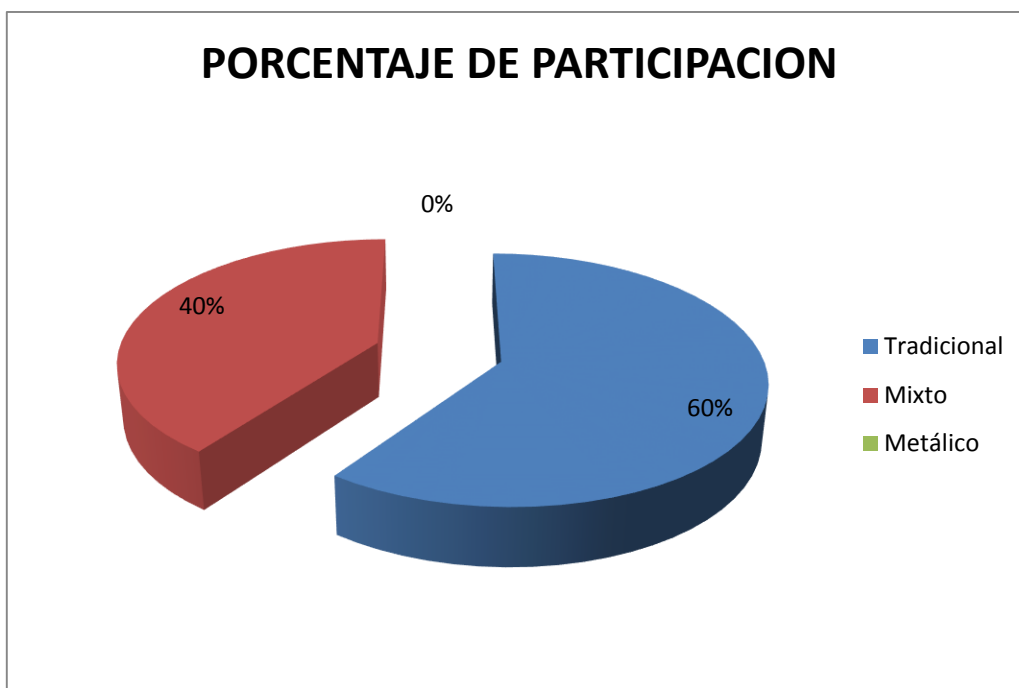
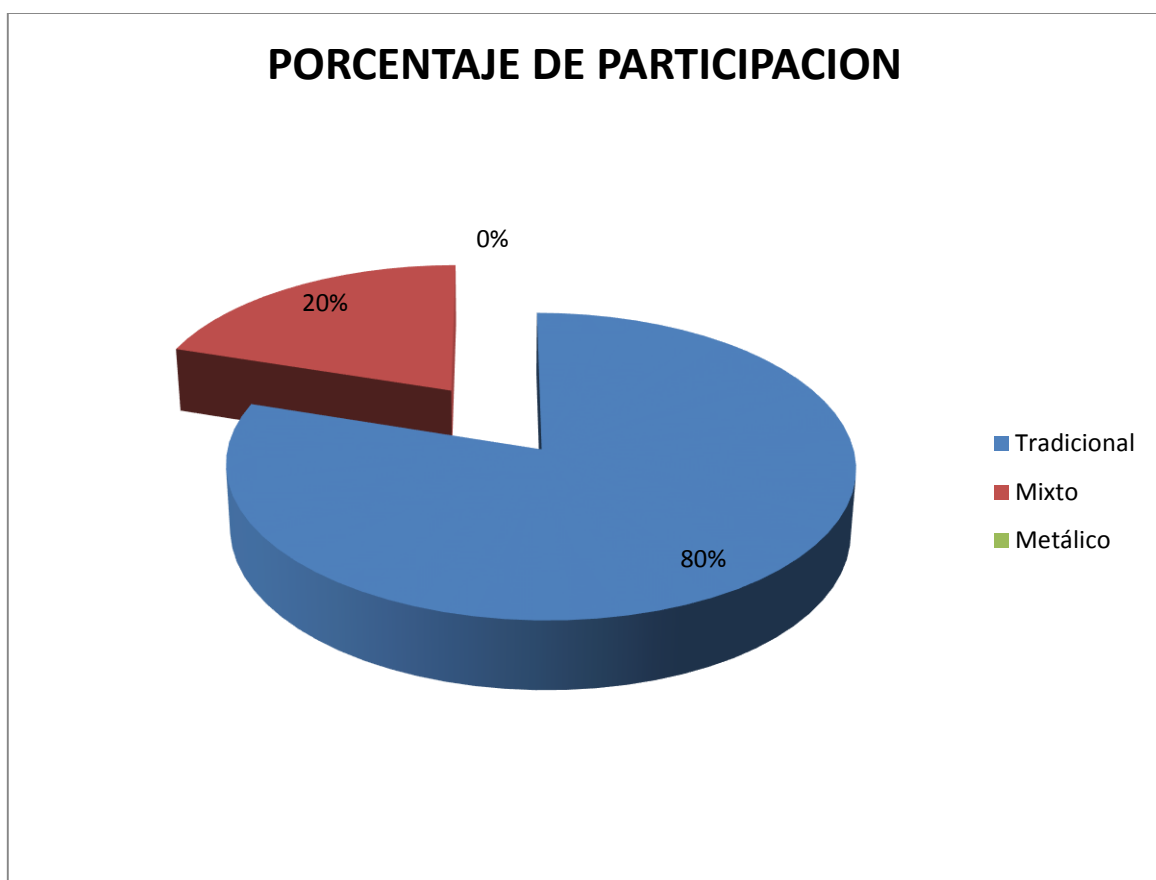


Gráfico 4.2

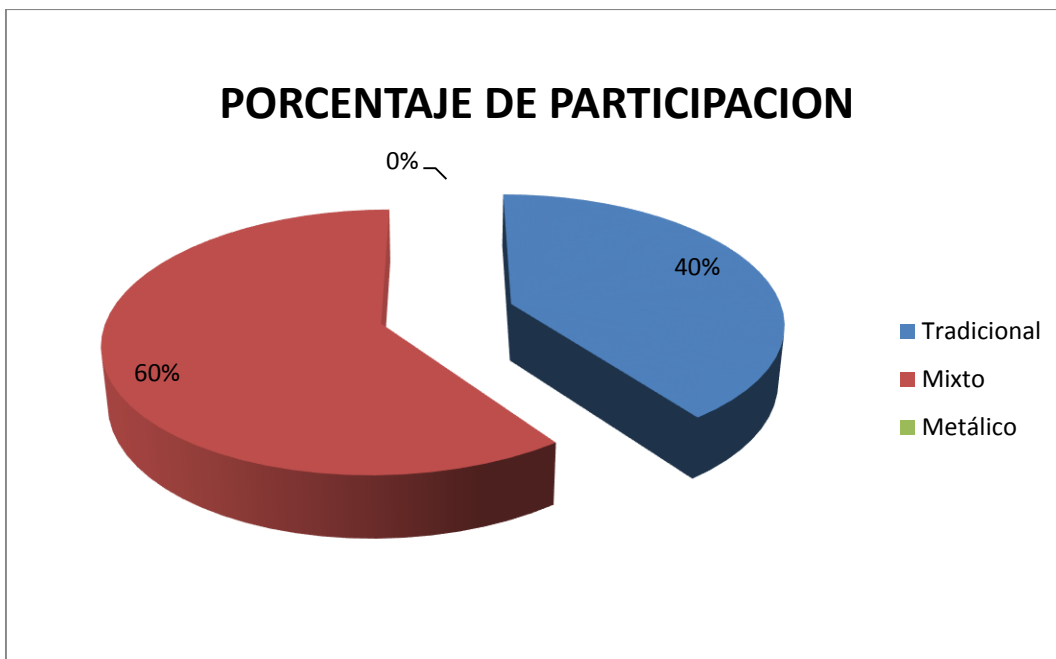
C. PGG CONSTRUCCIONES:

SISTEMA CONSTRUCTIVO	PARTICIPACION (%)
Tradicional	80
Mixto	20
Total Metálico	0

**Gráfico 4.3**

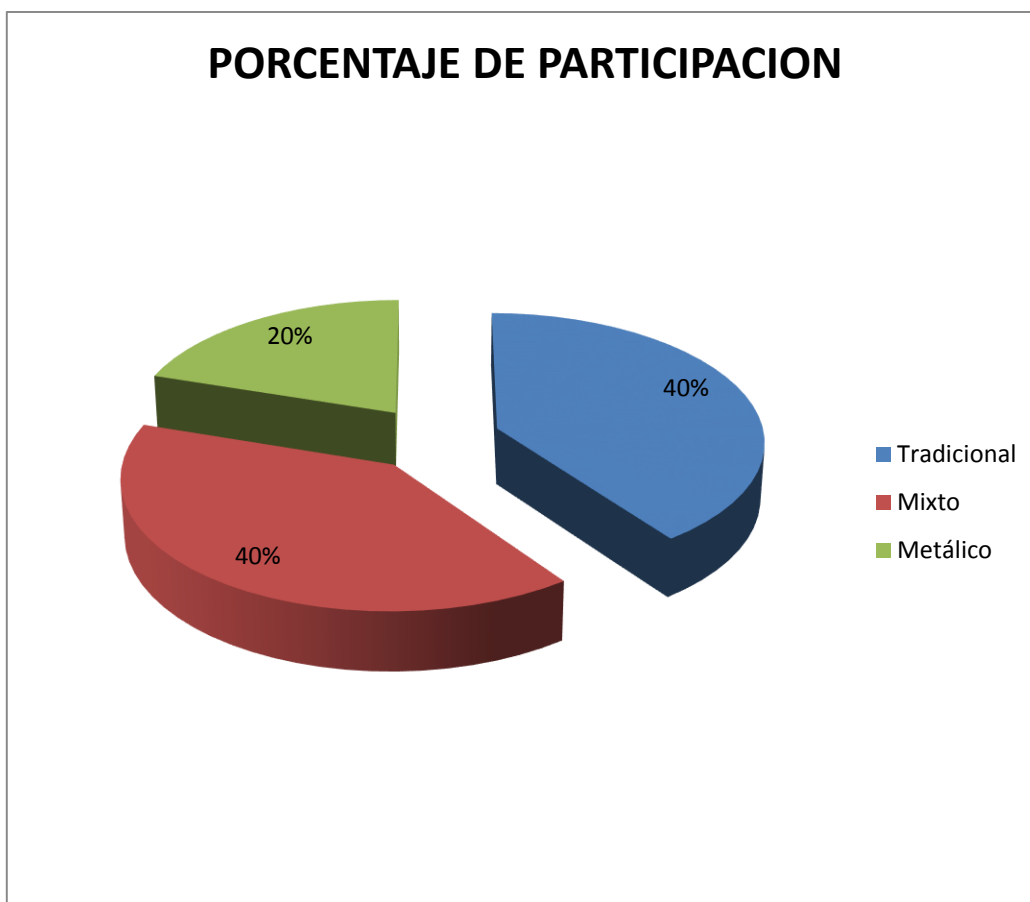
D. ARQUIMAGEN

SISTEMA CONSTRUCTIVO	PARTICIPACION (%)
Tradicional	40
Mixto	60
Total Metálico	0

**Gráfico 4.4**

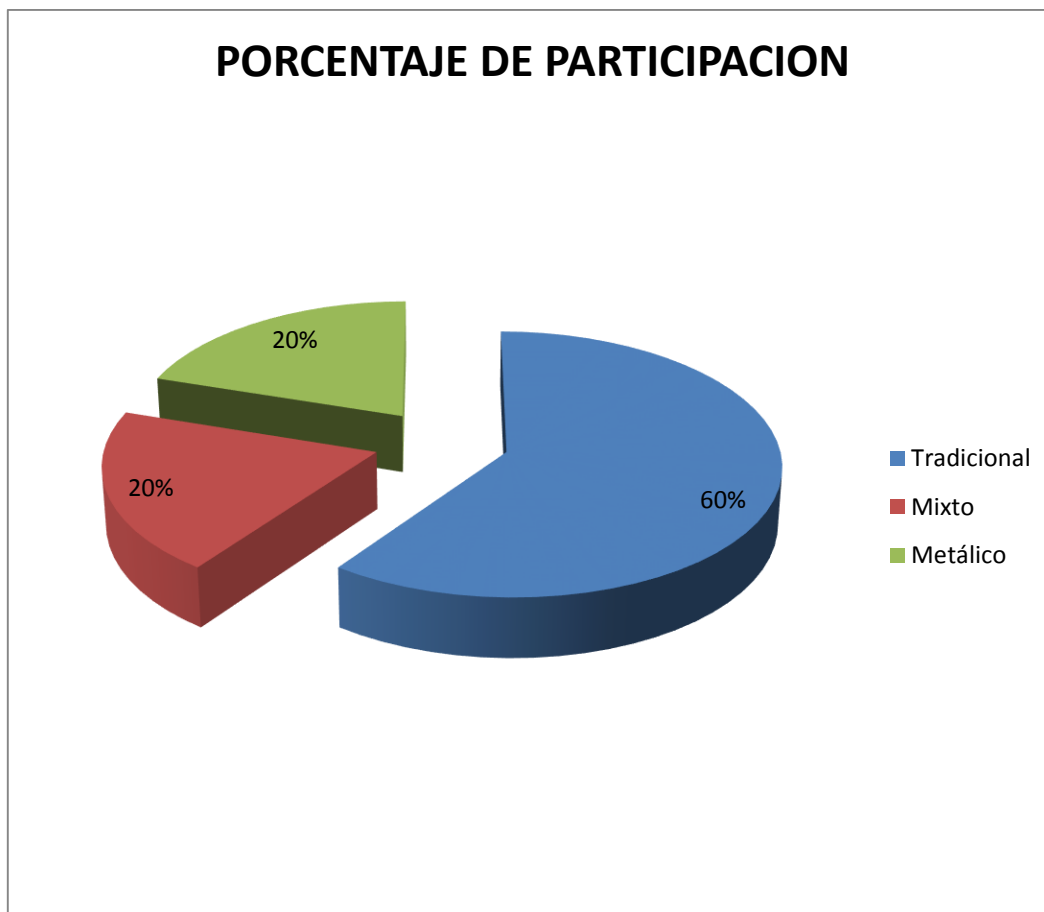
E. TAMAYO & ASOCIADOS

SISTEMA CONSTRUCTIVO	PARTICIPACION (%)
Tradicional	40
Mixto	40
Total Metálico	20

**Gráfico 4.5**

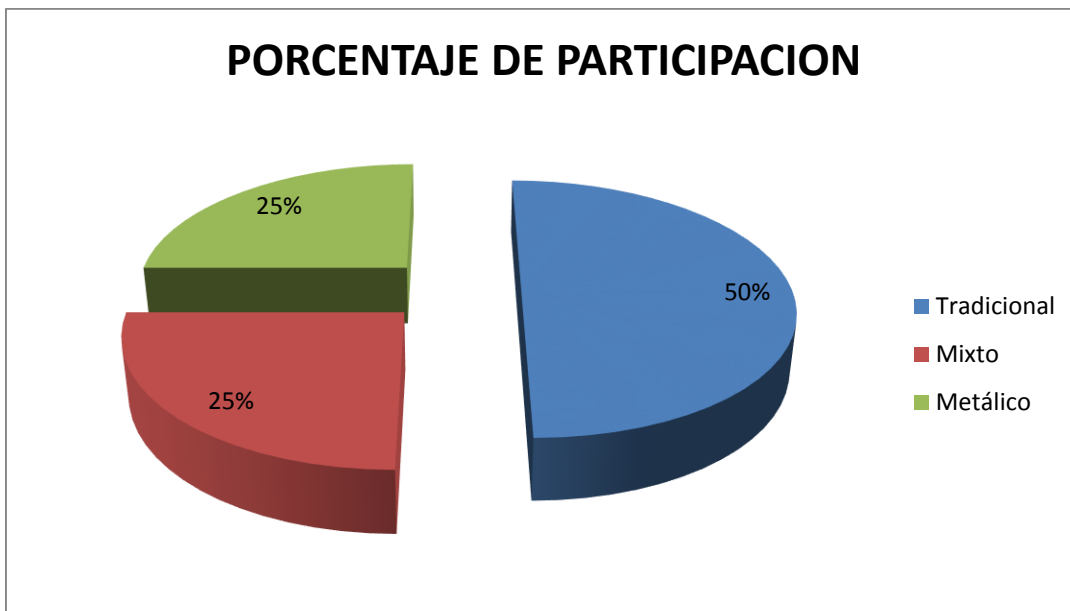
F. CONSTRUCTORA TOHOGAR

SISTEMA CONSTRUCTIVO	PARTICIPACION (%)
Tradicional	60
Mixto	20
Total Metálico	20

**Gráfico 4.6**

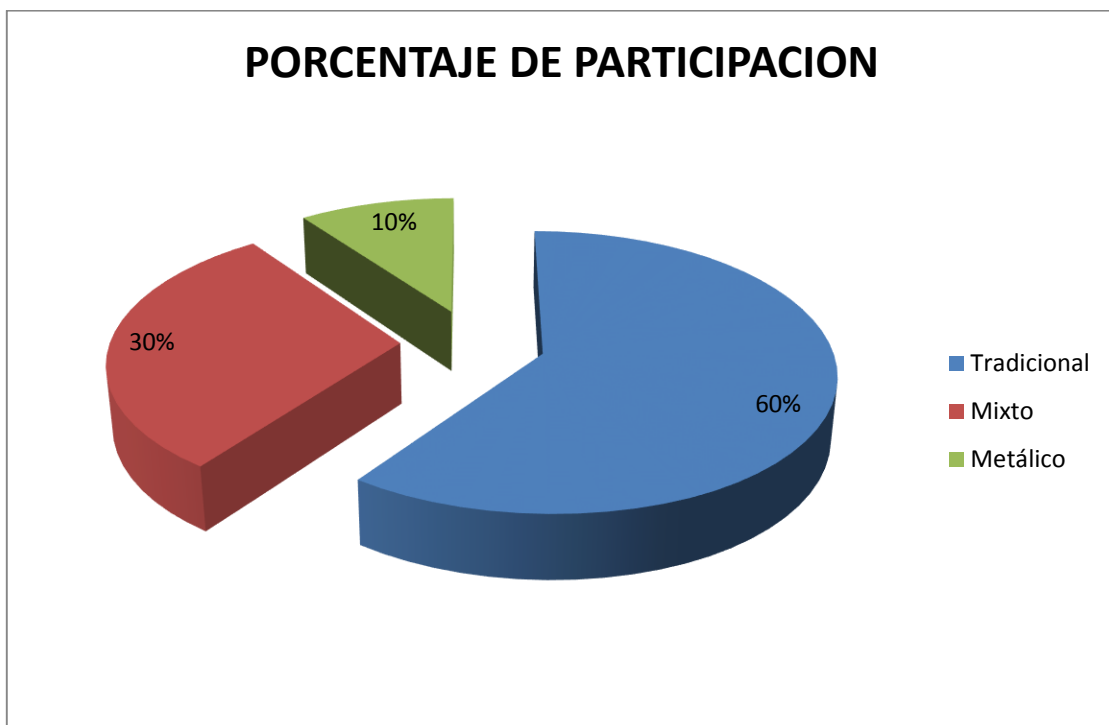
G. COMREY CONSTRUCCIONES

SISTEMA CONSTRUCTIVO	PARTICIPACION (%)
Tradicional	50
Mixto	25
Total Metálico	25

**Gráfico 4.7**

H. JAUREGUI & GAIBOR

SISTEMA CONSTRUCTIVO	PARTICIPACION (%)
Tradicional	60
Mixto	30
Total Metálico	10

**Gráfico 4.8**

4.2.1.6 ANALISIS DE VENTAJAS DE LA CONSTRUCCION METALICA, DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LOS CONSTRUCTORES.

A continuación se muestran las ventajas vistas por los constructores participantes en el Focus Group al sistema de construcción metálico:

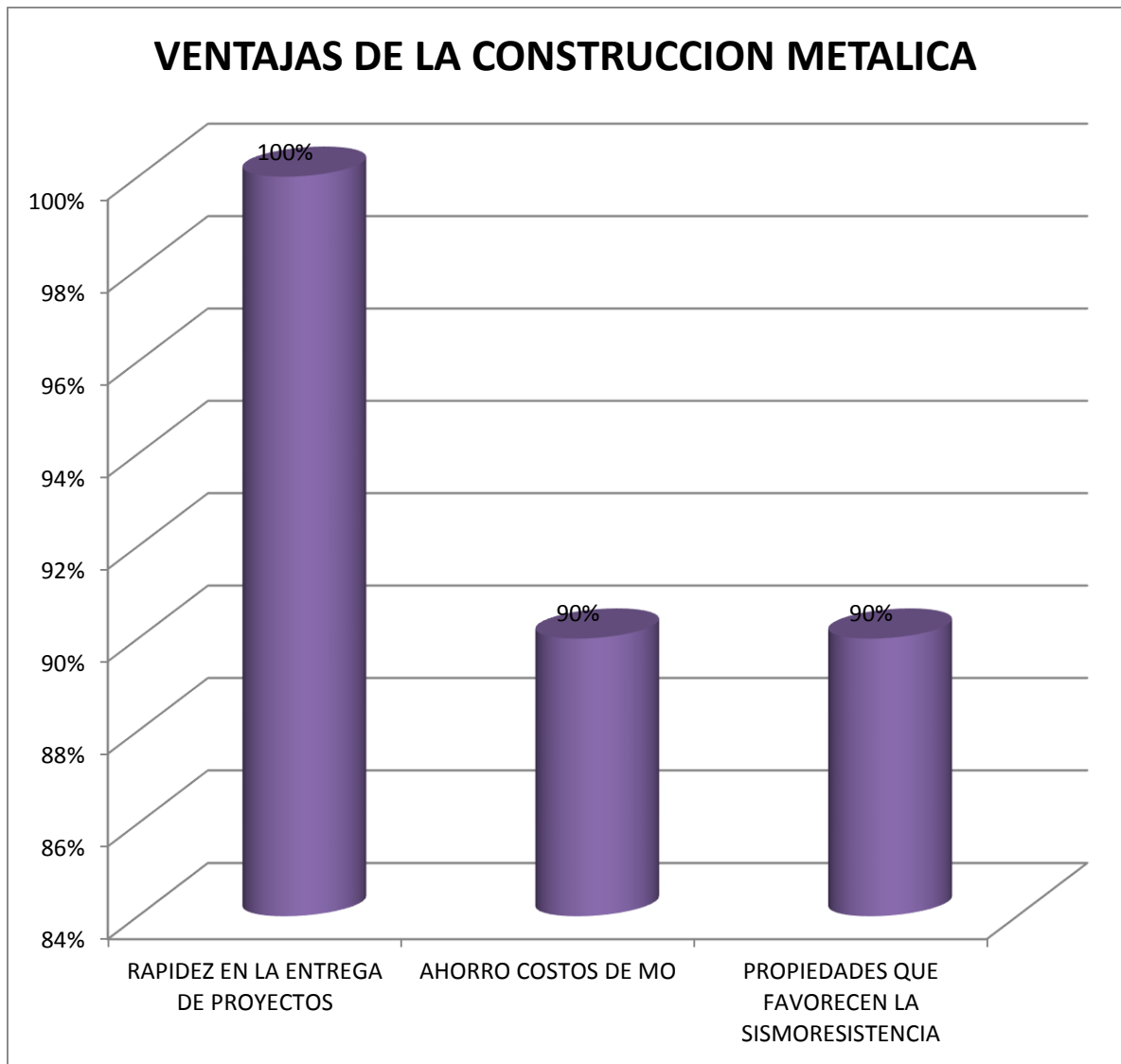


Gráfico 4.9

4.2.1.7 ANALISIS DE DESVENTAJAS DE LA CONSTRUCCION METALICA, DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LOS CONSTRUCTORES.

A continuación se muestran las desventajas vistas por los constructores participantes en el Focus Group al sistema de construcción metálico:

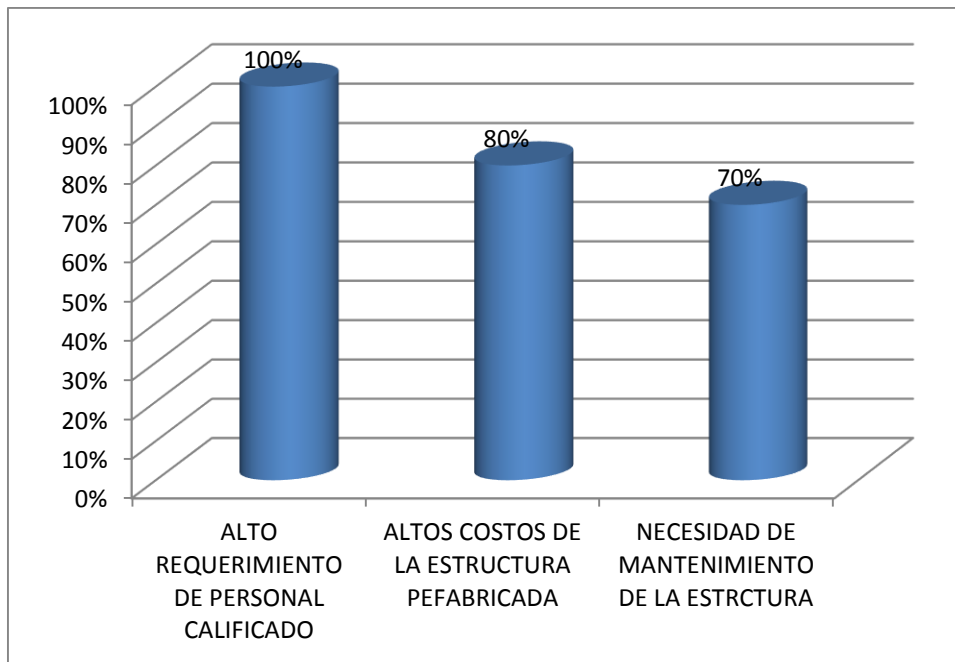


Gráfico 4.10

4.2.1.8 ANALISIS DE REQUERIMIENTOS DE LOS CONSTRUCTORES PARA FOMENTAR EL USO DE LA ESTRUCTURA METALICA COMO NUEVA TECNICA DE CONSTRUCCION.

Entre los principales requerimientos de los constructores para fomentar el uso de la estructura metálica tenemos:

- Tiempos ágiles de entrega
- Necesidad de Crédito o financiamiento por parte de los proveedores de estructura metálica.
- Disponibilidad de Mano de Obra Calificada para operaciones de Montaje

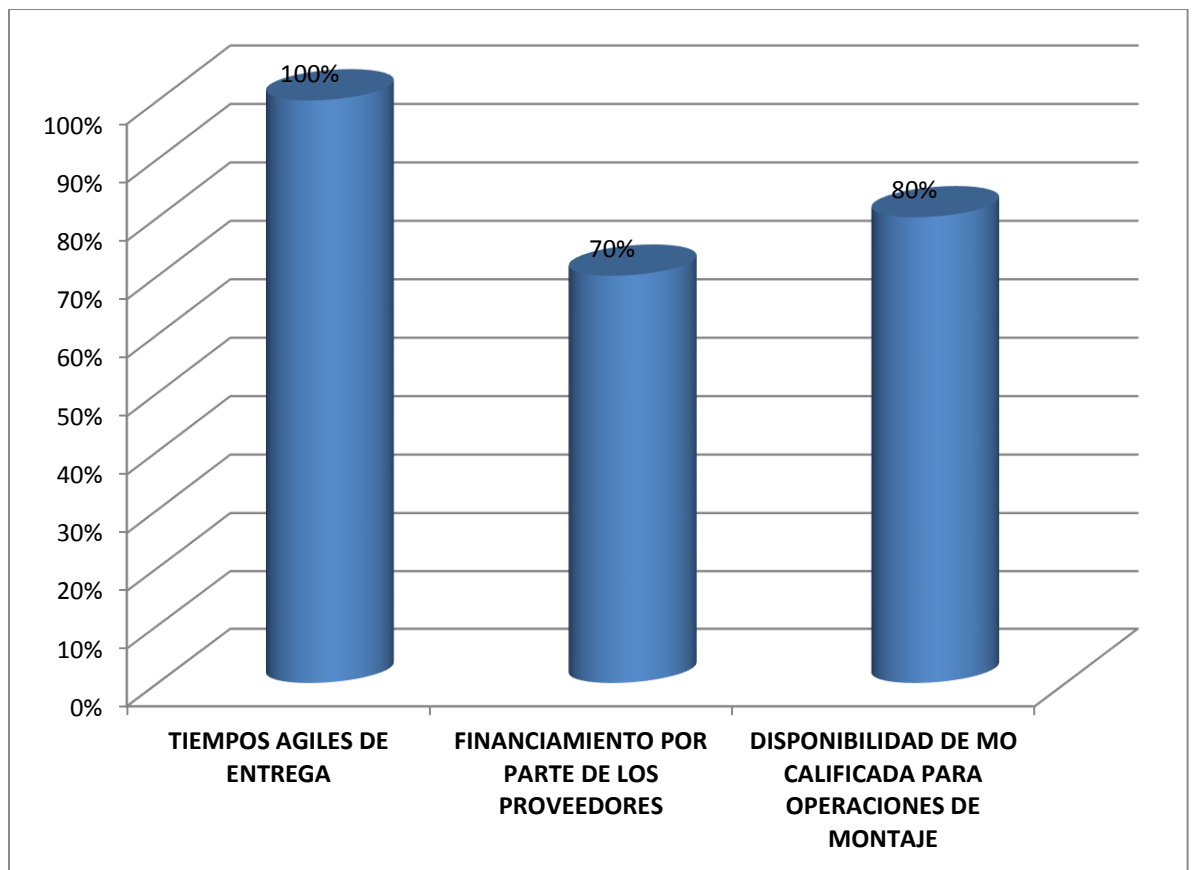


Gráfico 4.11

4.2.2 ENTREVISTA:

En la investigación presentada se realizaron entrevistas estructuradas a varios actores de la sociedad relacionados con la construcción en la ciudad de Quito.

En el anexo No 2 se puede ver el instrumento guía usado en dicha entrevista.

Las personas entrevistadas fueron:

4.2.2.1 PERFIL DE LOS ENTREVISTADOS:

NOMBRE	CARGO
Arq. Miguel Ángel Hernández	Decano de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Central del Ecuador.
Arq. Mauro Paredes	Presidente de Cuatro Paredes Arquitectos, constructores de edificios y naves industriales.
Ing. Jorge Veintenilla.	Docente a cargo del Área de Estructuras Metálicas de la EPN.
Ing. Mauricio Ibarra	Dueño de la constructora en acero Deacero Plus
Ing. Pablo Martínez	Constructor particular de Obras Civiles-Fiscalizador de Construcciones.
Ing. Germán Villalva	Dueño de Cistec, Fabricante Estructuras Metálicas en general.
Sr. Juan Carlos Aycancela	Maestro mayor en construcciones civiles.

CAPITULO V

ANALISIS DE DATOS Y RESULTADOS

En éste capítulo se presentan los análisis de los datos obtenidos en el Focus Group realizado y la entrevista, así como también un Análisis Financiero para la implementación de un proyecto de implantación de una fábrica de elementos metálicos.

5.1 ANALISIS GENERAL DE TENDENCIAS CONSTRUCTIVAS EN LA ZONA CENTRO DEL PAIS:

SISTEMA CONSTRUCTIVO	PARTICIPACION (%)
Tradicional	61
Mixto	30
Total Metálico	9

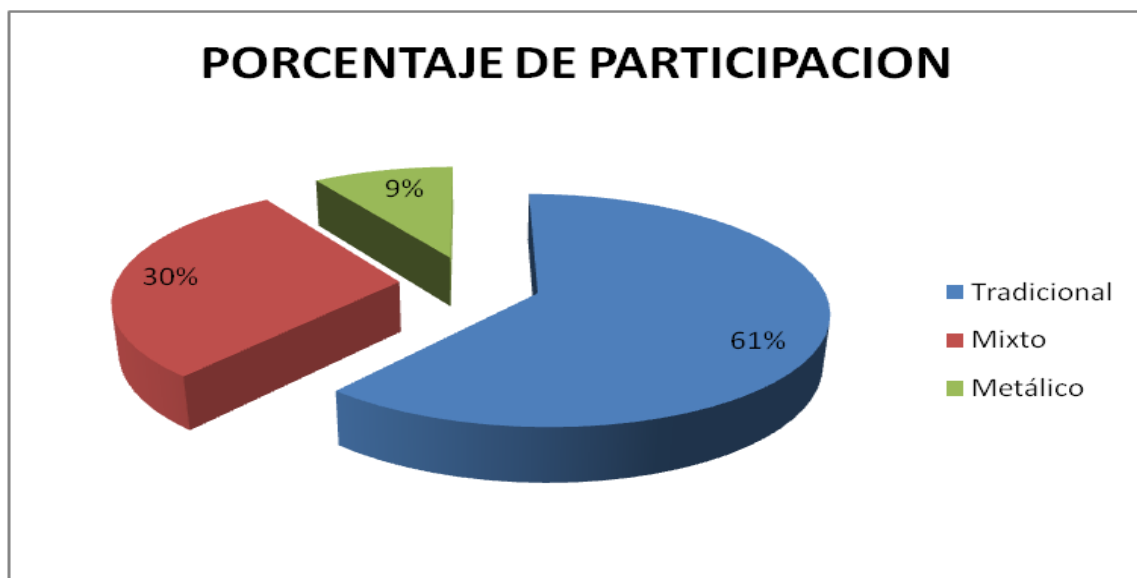


Gráfico 5.1

5.2 ANALISIS GENERAL DEL TAMAÑO DEL MERCADO ACTUAL DE CONSTRUCCION METALICA EN LA CIUDAD DE QUITO Y ZONA CENTRO DEL PAIS.

Gracias a la generosidad de una prestigiosa empresa metalmeccánica de la ciudad de Quito, se tuvo acceso la información de un tamaño de mercado en construcción metálica en la ciudad de Quito, y en general en la zona centro del país, cuyos resultados presentamos a continuación:

TIPO DE CONSTRUCCION	ACERO USADO (Toneladas)
Elementos Naves Industriales	2500
Elementos Edificios Metálicos	12000
Total Mercado Objetivo	14500

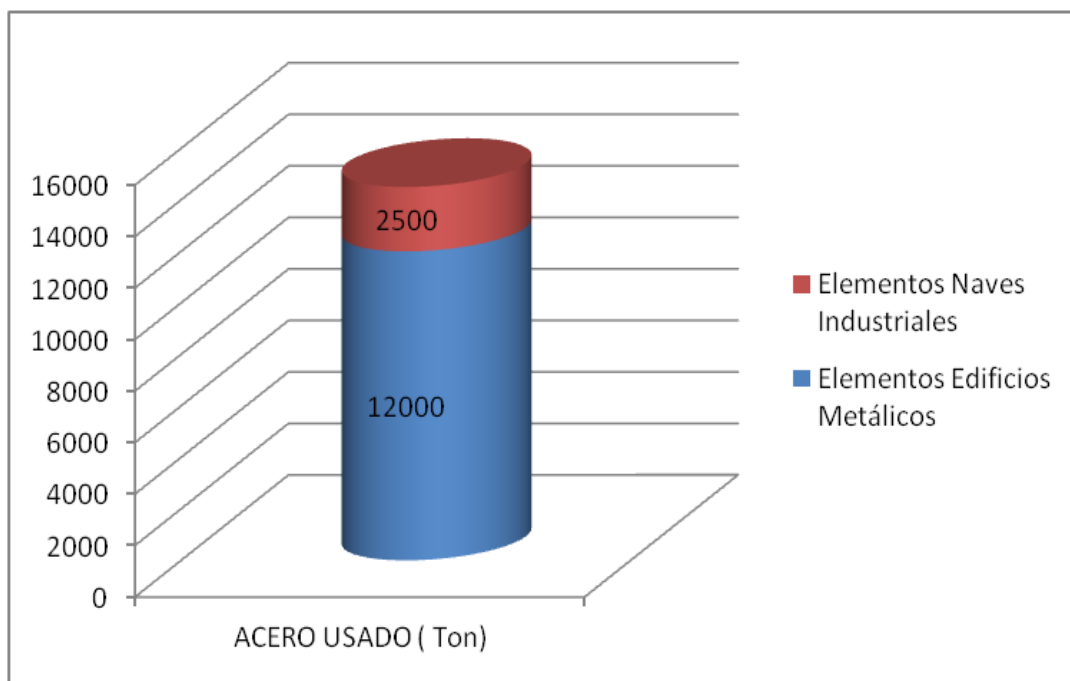


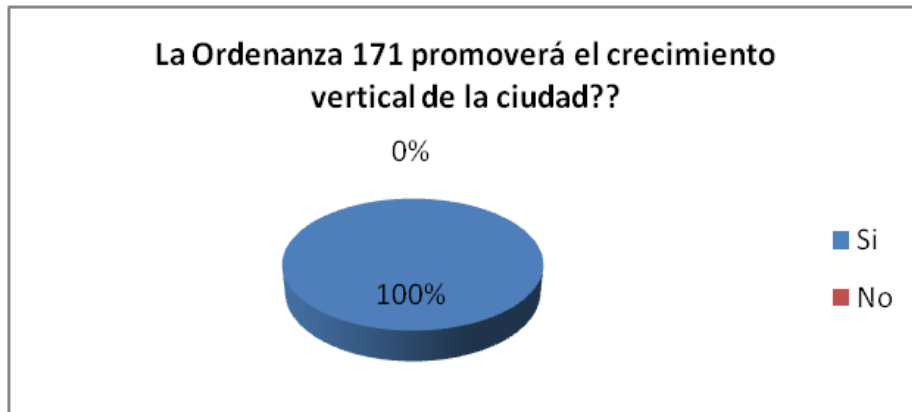
Gráfico 5.2

5.3 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA REALIZADA A IMPORTANTES ACTORES DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCION.

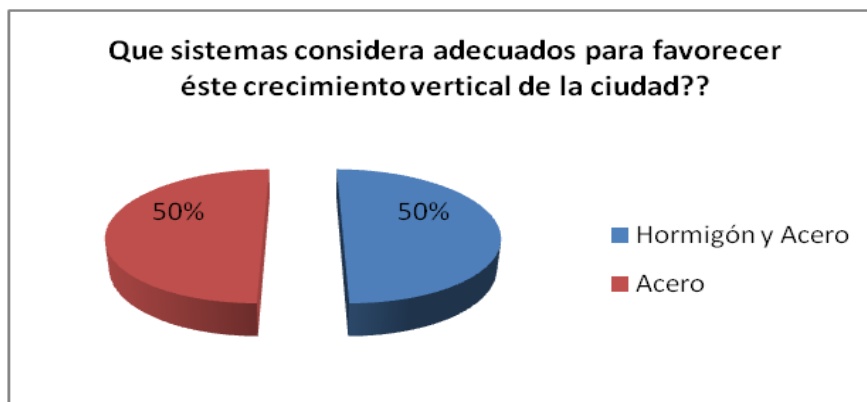
RESULTADO DE DATOS ENTREVISTAS ACTORES DE LA CONSTRUCCION							
PREGUNTA	ENTREVISTADOS						
	Arq. Miguel Angel Hernández- Decano de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Central del Ecuador	Arq. Mauro Paredes- Presidente de la constructora civil Cuatro Paredes Arquitectos	Ing. Jorge Veintimilla. Docente de la Escuela Politécnica Nacional	Ing. Mauricio Ibarra. Presidente de la constructora en acero Deacero Plus	Ing. Pablo Martínez. Constructor de obras civiles particular	Ing. Germán Villaha. Presidente de Cistec, constructor en acero particular	Sr. Juan Carlos Aycancela. Maestro mayor de obras civiles
1. En la Ciudad de Quito en Diciembre del 2011 se aprobó la ordenanza 171, misma que aprueba el Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial, y con ella se modificó las alturas máximas de construcción permitidas en ciertas zonas de la ciudad. Cree usted que esta ordenanza va a promover el crecimiento vertical de la ciudad de Quito? Por qué?.	<i>Si va a promover el crecimiento vertical de la ciudad</i>	<i>Si va a promover el crecimiento vertical de la ciudad</i>	<i>Si va a promover el crecimiento vertical de la ciudad</i>	<i>Si va a promover el crecimiento vertical de la ciudad</i>	<i>Si va a promover el crecimiento vertical de la ciudad</i>	<i>Si va a promover el crecimiento vertical de la ciudad</i>	<i>Si va a promover el crecimiento vertical de la ciudad</i>
2. Que sistemas constructivos considera usted adecuados u óptimos para favorecer o impulsar éste crecimiento vertical de la ciudad? (Hormigón armado- Estructuras de acero).	<i>Se puede usar los dos tipos de sistema: Hormigón armado y estructura de acero</i>	<i>Se puede usar los dos tipos de sistema: Hormigón armado y estructura de acero</i>	<i>Se puede usar los dos tipos de sistema: Hormigón armado y estructura de acero</i>	<i>Se puede usar los dos tipos de sistema: Hormigón armado y estructura de acero.</i>	<i>El sistema de estructura de acero es la opción ideal.</i>	<i>El sistema de estructura de acero es la opción ideal.</i>	<i>El sistema de estructura de acero es la opción ideal.</i>
3. Cree usted que el sistema de construcción metálico o en acero, ofrece ventajas a los constructores de edificios?	<i>El acero si ofrece ventajas sobre la construcción en Hormigón: Rapidez en las obras</i>	<i>El acero si ofrece ventajas sobre la construcción en Hormigón: Rapidez en las obras</i>	<i>El acero si ofrece ventajas sobre la construcción en Hormigón: Rapidez en las obras</i>	<i>El acero si ofrece ventajas sobre la construcción en Hormigón: Rapidez en las obras</i>	<i>El acero si ofrece ventajas sobre la construcción en Hormigón: Rapidez en las obras</i>	<i>El acero si ofrece ventajas sobre la construcción en Hormigón: Rapidez en las obras y estructuras aliviadas</i>	<i>Puede ser que a los constructores ofrezca ventajas el uso del acero, pero a los albañiles como tal no, ya que éste sistema usa otro tipo de mano de obra para su edificación.</i>
4. Considera usted que el sistema metálico de construcción de edificios, o en general de cualquier tipo de edificación tiene alguna desventaja frente al uso del hormigón armado?	<i>El sistema de construcción metálico no tiene ninguna desventaja frente al uso del hormigón.</i>	<i>La confiabilidad en el cumplimiento de fechas de entrega de los proveedores de la estructura</i>	<i>La variabilidad de los precios de la estructura metálica como fruto de la variación de los precios del acero.</i>	<i>La necesidad de tener que revestir las edificaciones hechas con estructuras de acero, con Gypsum u otros revestimientos.</i>	<i>Resistencia de algunos calculistas o constructores de muchos años a usar ésta nueva tendencia de construcción.</i>	<i>La existencia al momento de relativamente pocos ofertantes confiables de estructuras de acero.</i>	<i>El sistema de construcción metálico no tiene ninguna desventaja frente al uso del hormigón.</i>
5. Que acciones cree usted que se deben impulsar para fomentar el uso de la estructura metálica en la construcción en general?.	<i>Las empresas interesadas en vender ésta solución deben realizar charlas, eventos, ferias, etc. Como mecanismos de difusión del uso de la estructura metálica.</i>	<i>Los proveedores de esta solución deben generar confianza en los usuarios en cuanto al cumplimiento de fechas</i>	<i>Los proveedores de estructura deben empezar sembrando en las Universidades a través de charlas y capacitación permanente.</i>	<i>Los proveedores deben demostrar a los constructores que tienen capacidad de entregar los materiales con calidad y a tiempo</i>	<i>Demostrar que es un sector confiable que maneja estándares altos de calidad</i>	<i>Los proveedores debemos generar confianza en el constructor en cuanto al cumplimiento de estándares de calidad y fechas de entrega.</i>	<i>Los proveedores deben demostrar que cumplen normas y entregan materiales a tiempo.</i>
6. Cree usted que exista en la capital oferta suficiente de proveedores de estructura de acero para la construcción vertical en la ciudad?	<i>No he sabido que exista déficit en la producción, pero para el montaje si conozco que existen pocas empresas dedicadas a ésta labor.</i>	<i>No existe suficiente oferta confiable de estructura en la capital.</i>	<i>No existe suficiente oferta confiable de estructura en la capital.</i>	<i>No existe suficiente oferta confiable de estructura en la capital.</i>	<i>Si existe oferta suficiente oferta confiable de estructuras metálicas en Ecuador.</i>	<i>No existe suficiente oferta confiable de estructura en la capital.</i>	<i>Si hay suficiente oferta de estructura metálica en la ciudad de Quito.</i>
7. Considera usted que el nivel técnico de los fabricantes de estructura de acero es el adecuado para garantizar estructuras de calidad confiable para la edificación en general??	<i>Si creo que al momento el nivel técnico de los fabricantes es el adecuado.</i>	<i>El nivel técnico es el adecuado en tres o cuatro empresas grandes dedicadas a éste negocio. En los pequeños no es confiable</i>	<i>El nivel técnico es el adecuado en tres o cuatro empresas grandes dedicadas a éste negocio. En los pequeños no es confiable</i>	<i>El nivel técnico es el adecuado en tres o cuatro empresas grandes dedicadas a éste negocio. En los pequeños no es confiable</i>	<i>El nivel técnico es el adecuado en tres o cuatro empresas grandes dedicadas a éste negocio. En los pequeños no es confiable</i>	<i>El nivel técnico es el adecuado en tres o cuatro empresas grandes dedicadas a éste negocio. En los pequeños no es confiable</i>	<i>No conoce del tema</i>
8. En la facultad que usted representa existen o se han incorporado recientemente nuevas asignaturas que promuevan a los futuros ingenieros a usar el acero como material predominante en la construcción.	<i>Al momento en la Universidad Central, facultad de Arquitectura se disponen de asignaturas de Diseño Arquitectónico en la que se realizan propuestas de Diseño que bien pueden ser construidas tanto en Hormigón Armado como en Sistema Metálico.</i>		<i>Al momento en la Politécnica Nacional, facultad de Ingeniería Civil en Séptimo semestre están recibiendo una materia específica de Cálculo Estructural enfocado en el uso del Acero, sin embargo, es a nivel de post grado donde los Ingenieros se especializan en Cálculos Estructurales basados en éste tipo de materiales.</i>				

Pregunta No. 1:

En la Ciudad de Quito en Diciembre del 2011 se aprobó la ordenanza 171, misma que aprueba el Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial, y con ella se modificó las alturas máximas de construcción permitidas en ciertas zonas de la ciudad. Cree usted que esta ordenanza va a promover el crecimiento vertical de la ciudad de Quito? Por qué?.

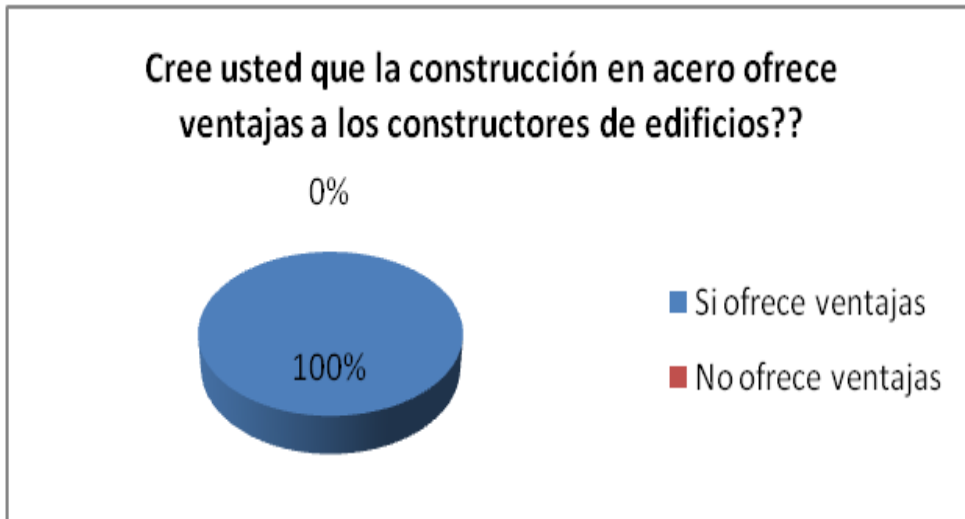
**Gráfico 5.3****Pregunta No. 2 :**

Que sistemas constructivos considera usted adecuados u óptimos para favorecer o impulsar éste crecimiento vertical de la ciudad? (Hormigón armado- Estructuras de acero).

**Gráfico 5.4**

Pregunta No.3:

Cree usted que el sistema de construcción metálico o en acero, ofrezca ventajas a los constructores de edificios?

**Gráfico 5.5****Gráfico 5.6**

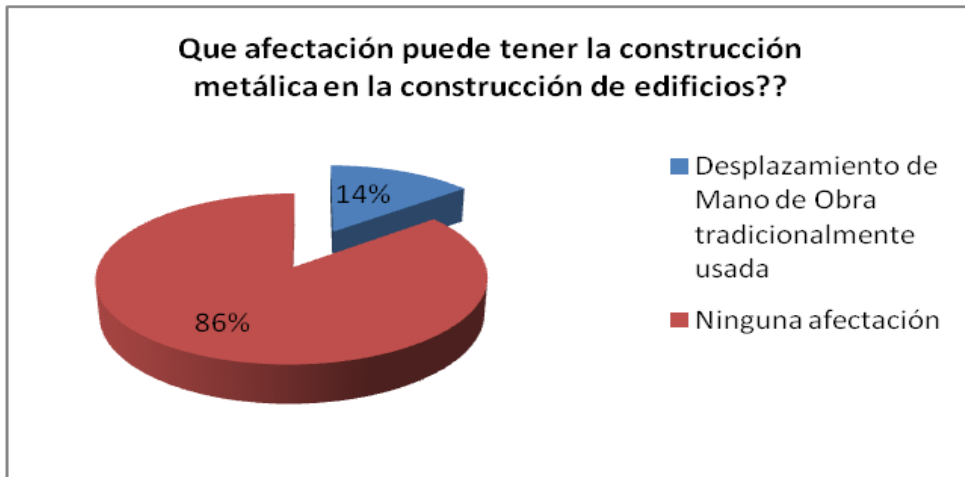


Gráfico 5.7

Pregunta No. 4:

Considera usted que el sistema metálico de construcción de edificios, o en general de cualquier tipo de edificación tiene alguna desventaja frente al uso del hormigón armado?

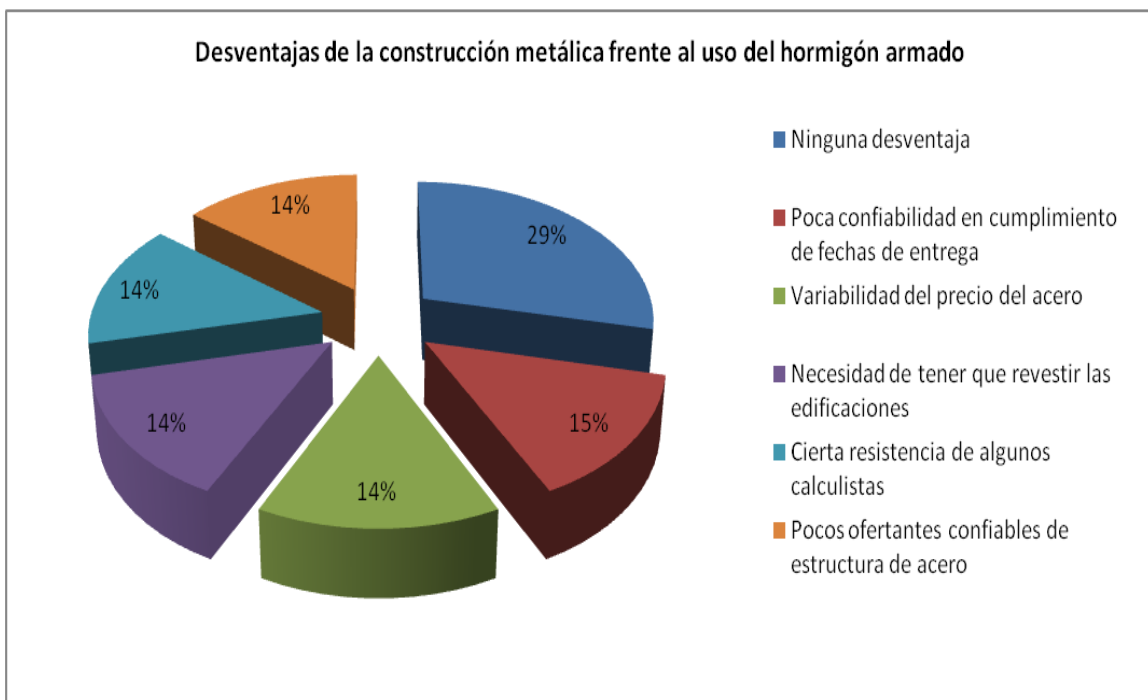
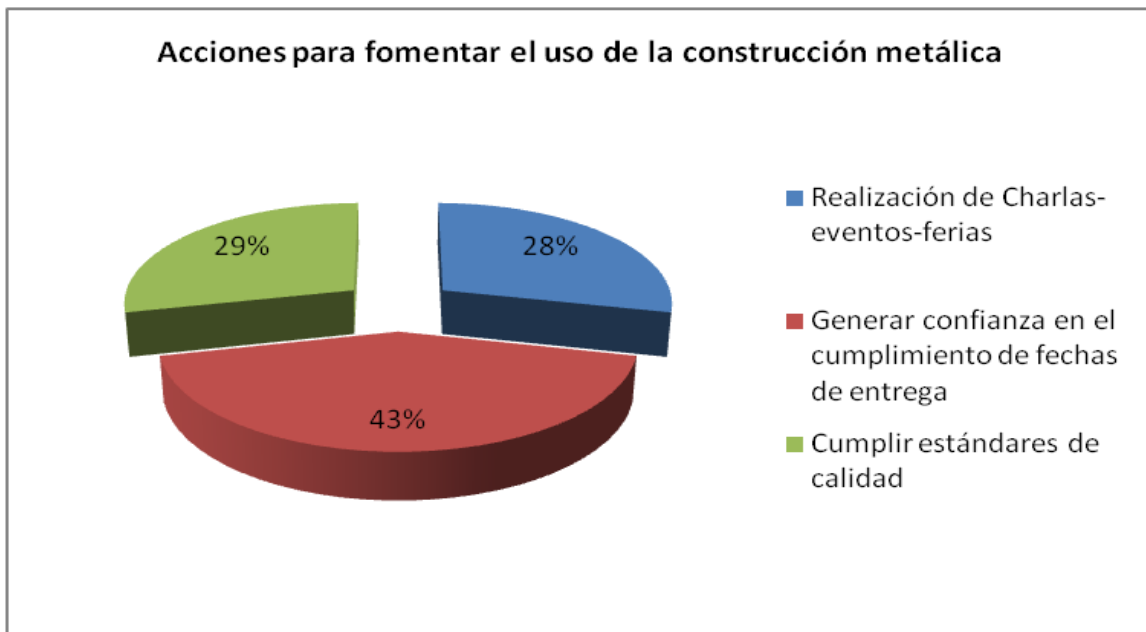


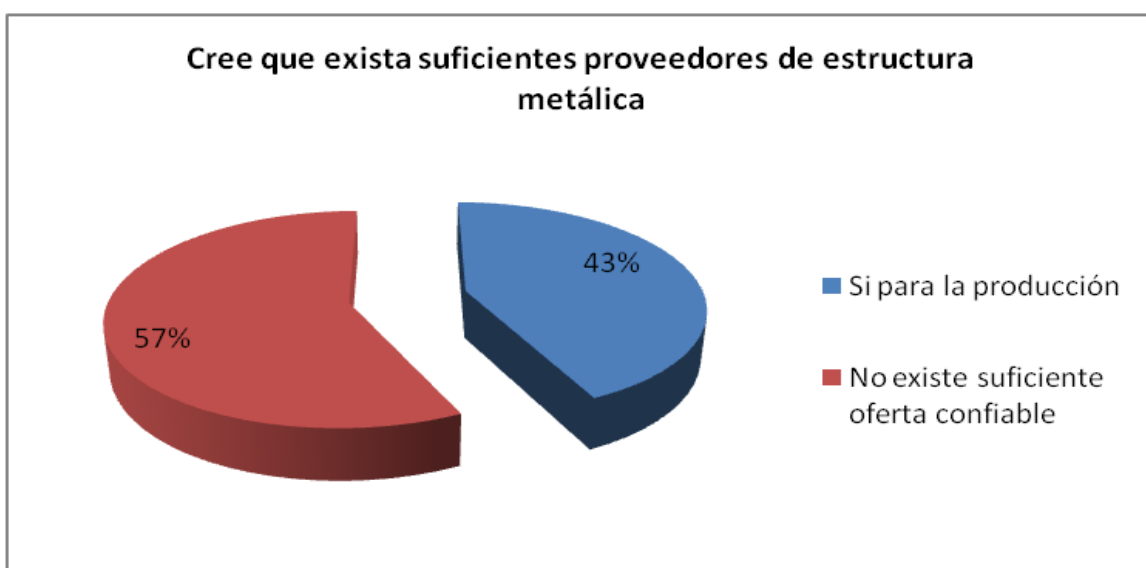
Gráfico 5.8

Pregunta No.5:

Que acciones cree usted que se deben impulsar para fomentar el uso de la estructura metálica en la construcción en general?.

**Gráfico 5.9****Pregunta No. 6:**

Cree usted que exista en la capital oferta suficiente de proveedores de estructura de acero para la construcción vertical en la ciudad?

**Gráfico 5.10**

Pregunta No.7:

Considera usted que el nivel técnico de los fabricantes de estructura de acero es el adecuado para garantizar estructuras de calidad confiable para la edificación en general??

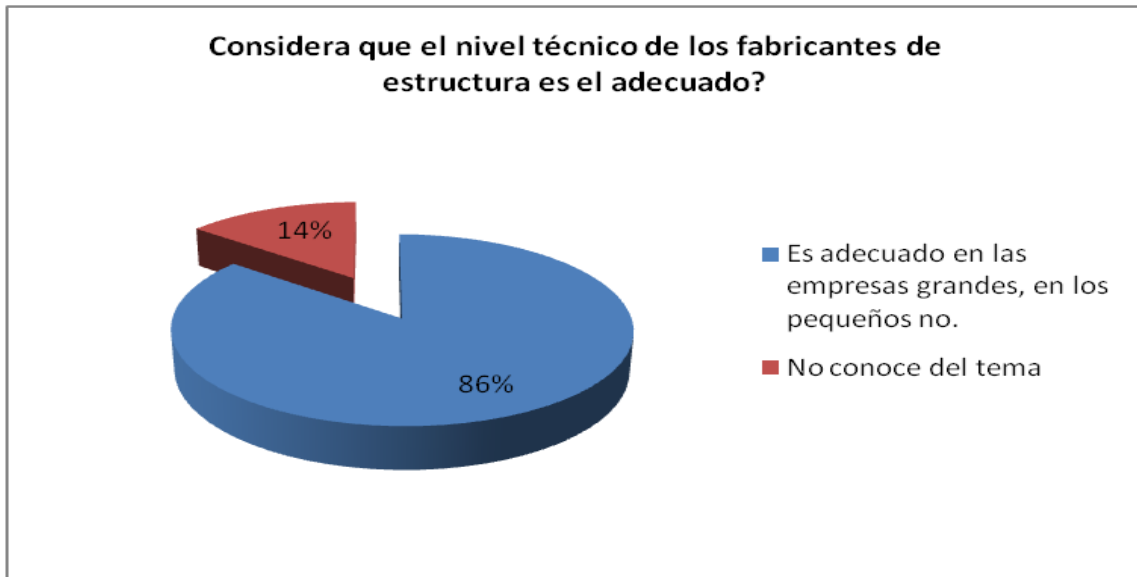


Gráfico 5.11

5.4 ANALISIS FINANCIERO PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA INDUSTRIA MANUFACTURERA DE ELEMENTOS PARA LA CONSTRUCCION DE EDIFICIOS METALICOS Y NAVES INDUSTRIALES EN GENERAL.

PROYECTO PLANTA PROCESADORA ELEMENTOS METALICOS						
INVERSION MAQUINARIA E INSTALACIONES						
		CANT	US\$	Subtotal		Importe
1	EQUIPOS					180,000
	LINEA DE CORTE-ARMADO-REMATADO ELEMENTOS	1	180,000	180,000		
2	INTERNACION					58,694
	Traslado Shangai - Puerto de Guayaquil (Flete Marítimo)	1	35,059	35,060		
	Internación Ecuador	1		23,634		
	Impuesto en Ecuador 0.24% del Valor + Flete	215,060		516		
	Impuesto a la internación 10% del 0.24%+Equipo + Flete			21,558		
	Manipulación de contenedores en el puerto \$150 c/u			300		
	Agente Afianzado (\$200 x Trámite) + (20 c/conten)			260		
	Transporte Interno (500 c/contenedor)			1,000		
	Otros				0	
3	INFRAESTRUCTURA					240,000
	Terreno (1000 m2)	1000	60	60,000		
	Nave Industrial (600 m2)	600	300	180,000		
	Otros				0	
6	ASESORIA					5,500
	Pasajes de avión (Shangay-Quito-Shangay)	1	2,500	2,500		
	Estadía Quito	15	200	3,000		
	Otros				0	
TOTAL INVERSION MAQ. E INSTALACIONES						484,194

COSTO DE PRODUCCION ELEMENTOS METALICOS		
US\$/TON		
PRODUCTOS		Volúmen Estimado Producción
		1,300
Vigas y Columnas:	1150	1300
Materiales	950	
Mano de Obra	120	
Cif	80	

Producción Estimada

VOLUMEN DE PRODUCCIÓN 1,300 Ton

COSTO DE PRODUCCION (Promedio) 1,150 Dólares Ton. **Costo de Ventas**

Vigas y Columnas: 1,150 1,495,000
1,495,000

INVERSIÓN MAQUINARIA E INSTALACIONES 484,194 Dólares

CAPITAL DE TRABAJO 100,000

DEPRECIACIÓN 30,000 Dólares

EQUIPOS 180,000 18,000
INFRAESTRUCTURA 240,000 12,000

TASA IMPOSITIVA 25% anual

DEPRECIACIÓN MAQ Y EQUIPO 10 años

DEPRECIACIÓN INSTALACIONES 20 años

GASTOS GENERALES Y DE PERSONAL 4%

AÑO	2013	2014	2015	2016	2017
Ingreso Total	1,916,667	1,916,667	1,916,667	1,916,667	1,916,667
Costo Total	1,495,000	1,495,000	1,495,000	1,495,000	1,495,000
MC %	22%	22%	22%	22%	22%

PRECIO DE VENTA

	Costo	% MC	Precio Total	Venta Año	
Vigas y Columnas:	1,150	22%	1,474	1,916,667	100%
				1,916,667	100%

VOLUMEN DE VENTAS 1,300 100%

Vigas y Columnas: 1,300 100%

Financiamiento de la inversión	85%
Tasa	9.8% anual
Tiempo	5 años
Monto	496,565

AMORTIZACIÓN PRESTAMO

CUOTA \$130,157

TABLA	2012	2013	2014	2015	2016	2017
CUOTA		130,157	130,157	130,157	130,157	130,157
CAPITAL		81,742	89,712	98,459	108,058	118,594
INTERESES		48,415	40,445	31,698	22,099	11,563
SALDO	496,565	414,823	325,111	226,652	118,594	0

ESTADO DE RESULTADOS

INVERSIÓN **-\$ 484,194**

FINANCIAMIENTO

85%

Años	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
PRODUCCION Y VENTA TONS.	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300
VENTAS	1,916,667	1,916,667	1,916,667	1,916,667	1,916,667	0	0	0	0	0
COSTO DE VENTAS	(1,495,000)	(1,495,000)	(1,495,000)	(1,495,000)	(1,495,000)	0	0	0	0	0
MARGEN BRUTO	421,667	421,667	421,667	421,667	421,667	0	0	0	0	0
GASTOS GENERALES Y DE PERSONAL	(76,667)	(76,667)	(76,667)	(76,667)	(76,667)	0	0	0	0	0
DEPRECIACION	(30,000)	(30,000)	(30,000)	(30,000)	(30,000)	0	0	0	0	0
UTILIDAD OPERACIONAL	315,000	315,000	315,000	315,000	315,000	0	0	0	0	0
INTERESES	(48,415)	(40,445)	(31,698)	(22,099)	(11,563)	0	0	0	0	0
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	266,585	274,555	283,302	292,901	303,437	0	0	0	0	0
IMPUESTOS 25%	(66,646)	(68,639)	(70,825)	(73,225)	(75,859)	0	0	0	0	0
UTILIDAD NETA	199,939	205,916	212,476	219,676	227,578	0	0	0	0	0

FLUJO DE CAJA

Años	+Util / Neta	+ Deprec.	+V.Residual	+ K Trabajo	- Inversión	+ Amortiz.	+V.A. F. Futuros *	F.Caja Neto	F. Descontado
1	2	3	4	5	6	7	8	9=(2+3+4+5+6+8)	10 = 9/(1+i) ^N
	0				(584,194)	496,565		(484,194)	(484,194)
1	199,939	30,000				(81,742)		148,197	132,319
2	205,916	30,000				(89,712)		146,204	116,553
3	212,476	30,000				(98,459)		144,018	102,509
4	219,676	30,000				(108,058)		141,618	90,001
5	227,578	30,000				(118,594)		138,984	78,863
6	0	0				0		0	0
7	0	0				0		0	0
8	0	0				0		0	0
9	0	0				0		0	0
10	0	0	0	100,000		0	0	100,000	32,197

INDICADORES

TASA DE DESCUENTO	12% anual
VAN	36,051 dólares
TIR	15.0% anual

Van = Valor Actual Neto

TIR = Tasa Interna de Retorno

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES.

- Analizando los datos del gráfico 4.9 del focus group y gráfico 5.6 de las entrevistas se puede concluir que los constructores y entrevistados en general ven en **la rapidez en la entrega de proyectos** la gran fortaleza de la construcción metálica, comparada con los sistemas tradicionales de construcción como es el hormigón.
- Analizando los datos del gráfico 4.10 se puede concluir que los constructores piensan que las debilidades de la construcción en Sistemas metálicos son los **altos requerimientos de Mano de Obra Calificada**, seguida en orden de importancia por el **alto Costo de la Estructura prefabricada**. Así mismo de las entrevistas realizadas se puede concluir en éste punto como dato coincidente con los resultados del focus group que los entrevistados piensan que una de las debilidades de la construcción metálica puede ser el **no tener tiempos ágiles de entrega** por parte de los fabricantes de estructura.
- Revisando la información del gráfico 4.11, en el que se aprecia los requerimientos que tienen los constructores para fomentar el uso de la estructura metálica, se puede ver que los **tiempos ágiles de entrega**, seguido por la **disponibilidad de Mano de Obra calificada** constituyen los dos requerimientos fundamentales que según los participantes en el Focus Group realizaría el uso de éste sistema constructivo. Así mismo en las entrevistas se menciona que la **confianza en el cumplimiento de fechas de entrega** (43%), y **cumplimiento de estándares de calidad** (29%) serían acciones concretas para impulsar el uso de la estructura metálica.
- Revisando los datos del gráfico 5.1 se puede apreciar que el Sistema Constructivo dominante en general en Quito y en el centro del país es el Sistema Tradicional, es decir construcciones en base al hormigón (61%), mientras que la construcción mixta y metálica en conjunto constituyen el 39% de lo que se construye. Esto representa una gran oportunidad para empresas existentes y emprendedores que quieran desarrollarse y hacer desarrollar éste mercado, siendo proveedores de elementos metálicos como vigas, columnas y estructura en general, cumpliendo los requerimientos expuestos en éste trabajo por los constructores participantes en el Focus Group realizado.
- Volviendo sobre los datos del gráfico 5.1 se puede concluir que aún con una participación del 39% en el mercado de la construcción, el tamaño del mercado actual en Quito y la zona centro del país para éste tipo de solución es de 10200 Ton año. Esto nos hace pensar que si se desarrollase más éste tipo construcción, tal cual es la tendencia en otros países, existe un gran mercado por atender con éste tipo de solución constructiva.

- Analizando los resultados de las entrevistas realizadas se puede concluir que los entrevistados creen en general que la construcción metálica si ofrece ventajas a los constructores, así mismo en el caso del maestro mayor entrevistado, piensa que se va a producir un desplazamiento de la mano de obra tradicionalmente usada en este segmento de construcción.
- Analizando el gráfico 5.10 se puede concluir que los entrevistados tienen la percepción de que ***no existe oferta suficiente de proveedores de estructura*** (57%), mientras el 47% restante piensa que ***existe oferta suficiente en producción pero no en montaje***.
- Con las premisas dadas en las conclusiones hasta aquí expuestas, se ha realizado un análisis financiero de un proyecto de implantación de una maestranza o taller para la construcción de elementos de acero. Revisando éste análisis, mismo que está realizado con los costos actuales del acero, y los precios de mercado de los elementos fabricados, ***se puede concluir que éste proyecto es rentable (VAN y TIR positivos) a partir de una producción anual de 1300 Toneladas***, lo cual representa una participación en el mercado de 12,7%

6.2 RECOMENDACIONES.

- En varias de las conclusiones anteriormente expuestas se habla de que la construcción metálica va asociada a un *alto requerimiento de Mano de Obra* especializada en operaciones de soldadura tanto de taller como de montaje de elementos metálicos. Este alto requerimiento ejerce una fuerte presión sobre el mercado laboral de éste tipo de mano de obra, por lo que los costos de la misma tienden a elevarse. Para las empresas que tienen capacidad para hacerlo, es muy recomendable la formación de sus propias escuelas de soldadores y armadores, donde pueden formar personal especializado propio que sustentará los requerimientos para sus proyectos.
- Se habla también por parte de los constructores del *alto costo de la estructura prefabricada*. Es este aspecto no es mucho lo que se pueda hacer al respecto, ya que en el costo total de los elementos metálicos más del 80% del costo es materia prima, es decir costo de acero. Al ser éste un material importado para el Ecuador, sus costos se manejan de acuerdo a estándares mundiales, por lo que cuando suba el acero a nivel mundial, inevitablemente subirá el mismo para las importaciones del Ecuador. Sin embargo a nivel de transformación del producto se puede hacer optimizaciones en el costo, por ejemplo incorporando tecnología de punta a los procesos de fabricación, de tal manera que se optimice el uso de mano de obra. Así mismo en la parte logística se puede optimizar costos de transporte, ubicando las plantas de transformación cerca de los sitios de consumo del producto.
- Otro aspecto mencionado constantemente por los participantes en el Focus Group y las entrevistas es que los constructores necesitan tiempos ágiles de entrega de los elementos metálicos. Esto se puede lograr fundamentalmente como ya se mencionó en la recomendación anterior incorporando tecnología de punta a los procesos productivos de las plantas procesadoras de elementos metálicos.

CAPITULO VI

ANEXOS

ANEXO 1

TEXTO FOCUS OCTUBRE 06 DE 2012

TEXTO FOCUS OCTUBRE 06 DE 2012

- **MODERADORA (M) : AT**
- **INVITADOS (I):**
 - **CONSTRUECUADOR:** Ingeniero Hernán Morgueitu
 - **URIBE & SCHWARZKOPF- MIRACIELO:** Ingeniero Hugo Moncayo
 - **PGG CONSTRUCCIONES:** Arq. Ingeniero Paúl Gachet Giacometti
 - **ARQUIMAGEN:** Arquitecto Pablo Morán e Ingeniero Jhon Veintimilla
 - **TAMAYO & ASOCIADOS:** Arquitecto Jorge Cisneros
 - **CONSTRUCTORA TOHOGAR:** Ingeniero Carlos Holguín
 - **COMREY CONSTRUCCIONES:** Arquitecto Jorge Romero
 - **JAUREGUI & GAIBOR:** Ingeniero Carlos Manuel Paz

M: Estimados amigos quiero agradecer su presencia esta tarde , la misma que nos va a servir para conocer la tendencia de ustedes los constructores en el uso de ciertos productos de la construcción, ya vamos a hablar un poquito de qué productos de la construcción, quisiera su aporte ya que ustedes son líderes de opinión en el tema, quisiera que por favor se presenten uno por uno, nombre, a que constructora están representando, y más o menos que obras tienen o han tenido, donde está su línea de negocios, y yo voy anotando aquí lo más relevante de ésta conversación

I: Buenas noches mi nombre es Jorge Romero, represento a la empresa COMREY Construcciones, empresa que lleva unos 15 años en el mercado, al principio en lo que más nos hemos especializado es en concesionarios de autos y poco a poco se ha ido avanzando en lo que es vivienda y plantas industriales, últimamente de las obras más representativas, está el terminal del aeropuerto Santa Rosa en Machala, la nueva planta de AGA al Sur de la Ciudad, y unos proyectos de vivienda, eso sería en general.

M: Perfecto, muchísimas gracias por haber venido

I: Buenas noches mi nombre es Hugo Moncayo, represento a la empresa MIRACIELO, Miracielo se dedica a la construcción de edificios de vivienda, en este momento está desarrollando alrededor de 10 edificios en diferentes zonas de la ciudad.

M: ah, ok

I: Mi nombre es Jorge Cisneros, represento a la constructora Tamayo & Asociados, nuestra constructora está dedicada a la construcción de edificios de vivienda, actualmente estamos con 2 proyectos, uno en la San Ignacio y Coruña y otro en el sur en la Magdalena, hemos realizado proyectos de vivienda en la zona norte, el Inca, por la 6 de Diciembre y acá por la parte de la Gasca, a eso estamos dedicados.

M: Gracias

I: Mi nombre es Pablo Morán, soy arquitecto de profesión, represento a ARQUIMAGEN S. A. Somos una empresa que nos dedicamos a los temas de obra civil para lo que es Porta – Conecel, lo que es ahora Claro, todo lo que es estructura metálica, y somos proveedores de obra civil también para la General Motors.

M: Porta – Claro?

I: Conecel – Claro, hacemos también construcción de viviendas

M: Gracias por haber venido.

I: Buenas noches, mi nombre es Ing. John Veintenilla, yo vine por invitación de Pablo Morán, soy asesor de Pablo Morán en lo que es estructura metálica y también trabajo con el Ing. Jorge Veintimilla, nuestro fuerte es la estructura metálica, estamos haciendo ahora 3 edificios, en la zona de los Shyris y hemos hecho ya unas 20 obras de estructura metálica, en un sistema un poco diferente a la que trabajan el resto de personas, ese es nuestro fuerte.

I: Buenas noches mi nombre es Hernán Morgeitui, ejerzo como gerente de Construecuador y nos dedicamos al desarrollo de la vivienda para todos los segmentos: segmento alto, medio y medio bajo.

M: Ustedes son la constructora del Banco del Pichincha?

I: Si, Construecuador.

M: ah, ok. Y su nombre es?

I: Hernán Morgeitui

M: pero ustedes no hacen las obras para el banco? Es aparte?

I: Es aparte, es empresa filial del grupo Banco Pichincha, y desarrollamos proyectos inmobiliarios en los terrenos del banco, como empresa del grupo filial del banco.

M: Interesante, gracias por haber venido

I: Mi nombre es Carlos Holguín, represento a la compañía TOHOGAR, constructora igual en el campo de la vivienda y algo de infraestructura fuera de la ciudad básicamente.

I: Buenas noches mi nombre es Paul Gachet Giacometti, soy arquitecto ingeniero de profesión, tengo una empresa dedicada a la consultoría y a la construcción, consultoría de diseño arquitectónico y estructural y también a la construcción de edificios, condominios, viviendas particulares

M: Entonces todos están en el sector de la construcción como ven, y el día de hoy vamos a hablar un poquito de su percepción acerca de ciertos productos, entonces antes de entrar a hablar de esos productos, vamos a hablar de tipos de construcción, algo hablaron ustedes que son especialistas en estructura metálica y que hacen el tema diferente digamos de lo que hace el resto de personas, ya me hablaron de que tipos de proyectos son los que cada uno de ustedes construye, anualmente más o menos cuantificando proyectos, en cuanto más o menos estarían ustedes? O sea cada uno de ustedes o quien quiera responder...aquí si es abierto

I: El monto total de año?

M: Si, en número de proyectos

I: Este año Construecuador tiene previsto una inversión de cerca de los 30 millones de dólares en 22 proyectos que estamos desarrollando, igual de segmento medio bajo al alto, el proyecto más ambicioso al sur en Quitumbe, pensamos hacer una manzana y estamos ahora pensando hacer ya dos, la primera ya se vendió totalmente antes de poner la primera piedra, entonces es un éxito,. La demanda en ese sector es bastante importante y son estructuras de hormigón todo lo que es la formaleta, construcción en serie digamos

i. **M:** Ustedes trabajan con hormigón todo?

I: Es tradicional la construcción, son muros flotantes de hormigón

M: Alguno de ustedes que trabaje con una construcción mixta tal vez?

I: Uribe & Scharzkopf trabaja con construcción mixta, estructura de hormigón y las vigas secundarias de metal

M: Y alguno de ustedes que trabaje con ese tipo de estructura?

I: Nosotros trabajamos así algunos proyectos, un promedio del monto total unos 10 millones al año, pero esos proyectos son unos dos de ese tipo

M: Dos...ya, ustedes?

I: Ósea estructura metálica con hormigón?

M: Si, ustedes son los que utilizan ese sistema

I: Si, la diferencia respecto de un sistema bastante común en nuestro medio es que aquí usan el Steel panel, es decir la mayoría de nosotros usamos los tablonces de encofrado con madera en vez del Steel panel, esa es la diferencia

I: Y losa alivianada?

I: No no no, en vez de usar el Steel panel usamos tablero de encofrado

I: Eso funde la loseta }

M: A ver creo que estoy mal, Steel panel usted se refiere a lo que es el deck.

I: El deck, ese no uso

I: Placa Colaborante

M: Es el deck metálico no? La placa colaborada, si lo que pasa es que yo conocía las cubiertas como Steel panel

I: Es así, Steel panel, es el deck metálico.

I: Ahora el Steel panel, es una losa que en lo personal si he trabajado, como el edificio de TV cable por ejemplo, en la Eloy Alfaro, ese edificio se hizo con un tipo de cosas de esa manera, no estás tan equivocada en decir Steel panel también para el Deck.

M: Si porque yo decía Steel panel es cubiertas, creo. Bueno, ya me dijeron más o menos...aquí usted me dijo del 100% de proyectos yo trabajaré con 2 proyectos en estructura metálica, ustedes en porcentaje?

I: ARQUIMAGEN Es que nuestro sistema es flexible a lo que el cliente desea, nosotros negociamos con el constructor y realizamos las inversiones en 100% metálico, bueno también ahorita estamos haciendo un edificio que es del sistema que nombró el ingeniero que es con vigas de hormigón, columnas de hormigón y en metálico viguetas metálicas, pero la mayoría de nuestras obras son estructura metálica, con hormigón pero con tablero de encofrado.

M: Me esperan un segundito, voy a ver si ya resolvimos ciertos problemas técnicos
AQUÍ LOS INVITADOS COMENTARON QUE LA ESTRUCTURA METÁLICA ESTÁ ENTRANDO BASTANTE, LO QUE SUBE ES EL PRECIO, QUE HACE UN AÑO ESTABA CASI AL MISMO PRECIO EL KILO DE HIERRO NORMAL CON EL DE ESTRUCTURA METÁLICA, PERO DESDE AGOSTO DEL AÑO PASADO ESTUVIERON PARADOS SIN ACERO, Y SE DISPARO EL PRECIO Y LES PREOCUPA QUE VUELVA A SUBIR EN LAS ACTUALES CIRCUNSTANCIAS, TODO LO QUE ES EL HIERRO

M: Listo, sigamos, estábamos en el porcentaje de construcciones que hacen entre mixto y construcción normal, ustedes en que construcción trabajan?

I: TAMAYO & ASOCIADOS Posiblemente las tres, bastante con estructura metálica, la combinación de la estructura mixta, y ahora a diferencia del Hernán, estamos haciendo estructuras de mampostería portante, poliestireno expandido...estructuras parciales.

M: Ustedes?

I: Nosotros hacemos de todas...

M: En porcentaje, más o menos en estructura metálica en cuanto está?

I: CONSTRUCTORA TOHOGAR Tal vez un 40%, pero lo importante de la estructura metálica versus la construcción en general, con elementos de estructura metálica, es cierto resquemor que existe en el mal matrimonio que existe entre la estructura metálica y el componente arquitectónico, entonces la estructura metálica en si misma son estructuras más dúctiles, aceptan mejor los movimientos, y si las paredes están hechas de bloque de la manera tradicional pues tienden a rajaduras, entonces si cambiamos la mentalidad aquí en el Ecuador, de ya no usar las paredes de bloque, irnos a otro tipo de paredes que tengan un mejor comportamiento, un comportamiento más casado con el comportamiento de la estructura de acero, ahí si estaríamos bien

M: Como qué?

I: Pared de gypsum, de lata, las paredes de espuma española, es decir, salir de la parte del bloque, pero hay cierto choque, hasta la idiosincrasia para rechazar ese tipo de cosas pero eso hace que todavía no este masivamente la estructura metálica, que siempre queda el

resquemor del comportamiento porque no solo la estructura debe estar bien, la construcción debe estar bien, entonces las paredes siempre tienden a dar esos problemas, cuando es paredes de bloque, porque de ahí la estructura metálica es la mejor estructura, en términos de ser o de cumplir el primer mandamiento de las estructuras anti-sísmicas, primer mandamiento de la estructura anti-sísmica es: Harás los edificios lo más livianos posibles y eso se aconseja, entonces cumplimos ese primer mandamiento pero también hay que casarle al sistema constructivo y eso la idiosincrasia y la ingeniería nuestra y la construcción nuestra no la hace, ese es uno de los problemas de aceptación de la estructura metálica.

I: Lamentablemente el medio a quien va en el caso de vivienda y ver las fisuras, justamente es eso, que vemos la fisura en una pared y piensan que la estructura es la que está fallando, entonces evidentemente ahí viene la idiosincrasia que tiene que ser bloque y tiene que ser bloque, mejor hay materiales mucho más livianos que ayudan a la estructura en sí, al cálculo, a abaratar los costos y si se ponen a ver que la nueva tecnología bueno aunque ese es un poco pesado, pero igual el gypsum, si hacen comparación de costos sale casi lo mismo que hacer bloque incluso.

I: Pero siempre la idiosincrasia de que las paredes de gypsum no aguantan una patada

I: Exactamente

I: La gente debe entender que las paredes no se hicieron para patearlas

I: La gente también compra en función de no satisfacer su vivienda sino transcribir libertades.....entonces si yo compro mi casita de hormigón ya tengo para mis nietos, entonces es una concepción externa si se puede decir, no le dan la vida útil que tiene todo

I: Ahora eso también hay que cambiar, todo dicen bueno bonito, barato y eterno, eterno con que sirva para una generación, una generación y media, está más fácil tumbar.... en realidad uno se pone a ver tanta casa vieja que hay, en realidad tumbar da pena y caro

I: Y eso que ahora se usa bloque, antes era ladrillo, tablón, paredes de 15 cm

I: Otro punto que también pasa es el tema de que todavía estamos en un país donde la mano de obra todavía es barata en comparación al resto del mundo, si yo pienso en estructura metálica pienso en función de rapidez con que ejecuto la obra, esa rapidez equivale en costo beneficio por el tiempo que yo tengo para entregar mi proyecto, porque lo mismo me da hacer el proyecto en 5 meses que 10 meses porque la mano de obra comparado otras cosas me salió al mismo costo, entonces no hay ese costo beneficio que se ha igualado en otros lados, en otro lado vemos también la tecnología para hacer en estructuras metálicas, desde los propios talleres que te perforan para hacer los anclajes empernados por ejemplo, son máquinas industriales, acá todavía estamos pensando en que el soldador corte con elque está haciendo y la otra las grúas por ejemplo, hoy día comentábamos justamente con Alonso allá en Guayaquil la grúa más grande acá en Ecuador es una grúa de ...me parece que era de 200 toneladas, pero para un edificio de altura ya es ese peso es muy corto, hablamos de un silo que están haciendo la gente de la Holcim, movió 2700 toneladas en menos de 4 meses y todo es con grúa, entonces decíamos para ese tipo de trabajos tecnología aquí en el país no existe.

Si yo puedo hacer por ejemplo una estructura metálica y poner las losas pretensadas que sería lo ideal por alivianamiento y por costo, necesitaría tener grúas en las calles de Quito que estén manejándose 60 , 80 toneladas, que no hay....y eso también es otro limitante

I: Las quebradas se hundien....los colectores....ja ja

M: Cual es...hablemos de proveedores así en general, cuáles son sus principales proveedores en los diferentes sistemas constructivos?

I: Nosotros con Andec, todo lo que es varilla

I: Nosotros con la competencia, Adelca

M: Ustedes son Adelca, ustedes en la parte metálica?

I: Ipac

M: Ustedes?

I: Nosotros tenemos a Ipac, Dipac, Novacero, Ferrotorres.

I: A ver, originalmente que es lo que pasa....o sea nosotros conocemos de todos los proveedores y siempre estamos buscando..

I: Hemos pasado por todos los proveedores (Esto repiten todos en coro)

I: Y también depende de las condiciones del mercado, formas de pago, crédito, disponibilidad, entonces obviamente en el estado que esté la obra dependiendo de las circunstancias, si es acero importado, es varilla importada y lo requerimos lo compramos.

I: No nos hemos casado con nadie, al menos nosotros, sino que estamos de acuerdo al mercado y las necesidades, los precios...

I: Así es...Kubiec, Aceropaxi, todos.....en hormigones Holcim, Hormigonera del Valle, todos....depende también la cercanía de la obra, Equinoccial, para tratar de abaratar costos, si estoy acá y toca traer 2 horas de me va a salir carísimo, o sea el transporte ellos también....

M: Mas o menos lo que esté más cerca y lo que esté más barato, más o menos

I: El mercado es lo que está marcando, eso va a reflejar en costos, los productos

I: La balanza siempre se inclina a costos básicamente

I: A menos de que...los tiempos de entrega porque igual hay en una emergencia tocará que compres eso, no?

I: Digamos uno construye comparativo, de acuerdo a las necesidades, circunstancias, el sitio y en el momento apropiado, prácticamente trabajamos con los mismos proveedores,

unas veces con el uno, unas veces con el otro, simplemente de acuerdo a las circunstancias específicas

I: A veces también importa en los proveedores la capacidad de crédito, bastante

I: Bastante, eso siempre importa

I: La logística también de pronto cuando a veces estamos desplazados fuera de la ciudad y tienen ellos mismos distribuidores propios en las diferentes ciudades

I: No, pero el punto por ejemplo en el caso actual, proyecto San Francisco , va a demandar de Holcim una capacidad grande por el tamaño del proyecto, entonces evidentemente cuando hay proyectos de esa magnitud, hacen asociaciones con los proveedores, en este caso creo que está hecho con Holcim, alianzas estratégicas para poder hacer porque en ese caso por decir algo tal vez Metrorum no les puede abastecer la cantidad de producto.

I: Por logística para solucionar, porque meterse con una empresa pequeña va a retrasar el proyecto, no puede abastecer, así sea exclusivo para el proyecto

M: La siguiente pregunta era un poco las ventajas y desventajas que han tenido con el sistema constructivo mixto, cuando utilizan estructura metálica pero ya un poco superamos esa parte no? Que es falta de tecnología en el país, la idiosincrasia que no nos permite avanzar y la cercanía, los precios, etc. Todos han utilizado el sistema mixto verdad?

Entrada de otro invitado

M: Lo igualo un poco, estamos en un grupo de constructores básicamente y asumo que usted también es del grupo, cuál es su nombre y a que constructora representa?

I: JG Construcciones (Jauregui-Gaibor)

M: Y su nombre?

I: Carlos Manuel Paz

M: Mas o menos cuéntenos que tipo de proyectos hacen normalmente ustedes?

I: Vivienda generalmente, vivienda básicamente

M: Le comento esta es una entrevista grupal, es un sistema cualitativo de investigación en la cual es una conversación informal como hasta ahorita se ha ido manejando en la cual se les pide evidentemente sus puntos de vista sobre ciertos temas, que para la investigación es importante entonces eso básicamente. Estábamos hablando entonces de estructuras mixtas y básicamente ventajas y desventajas de ese sistema, en eso estábamos para hacerle rápido el resumen. Este...listo, a ver pasemos a esto de acá, que ventajas le ven ustedes más o menos al sistema de construcción con estructura metálica versus al sistema de hormigón, es más rápido, más fácil, cual es la ventaja porque al decir ustedes que pena que la idiosincrasia no nos deje cambiarnos al sistema mixto quiere decir que ustedes han tenido ventajas al utilizar ese sistema, cuál ha sido la ventaja principal que ustedes han visto de utilizar ese sistema?

I: La rapidez y por ende el ahorro en mano de obra eso sería lo principal

I: Si claro se requiere menos cantidad de personas que a veces es un problema en grandes proyectos, tener...que se necesita por decirle unas 1000 personas para los sistemas tradicionales para estructura metálica se necesita mucho menos

M: Alguna otra ventaja que ustedes hayan tenido por experiencia?

I: A veces si bien esta rapidez se la da el rato de la estructura, pues a veces hay que vestirle después a esa estructura entonces uno empieza a gastar tiempo tratando de vestirle, por qué? Porque a veces no tenemos los sistemas constructivos de las albañilerías apropiados para vestir a una estructura metálica, a veces a la estructura metálica la tengo que forrar de malla para enlucirle

I: Pero en eso por ejemplo si han ido avanzando, usas sika ligante directo para enlucir directo y ese sika ligante es un producto bastante bueno

I: Si pero de pronto para la estructura que no ha sido expulsada a lo mejor si está bien pero cuando venga un temblor y demande de las columnas, de las vigas de formación que de hecho la va a tener hasta que punto el sika ligante no se le va a desprender en una capa, entonces a veces

I: En todo caso hay ese tipo de temor, cierto? Todavía no tenemos muy desarrollado, muy probado eso

I: Y tampoco la cultura de dejarle a la estructura vista, que puede ser

I: Siempre los arquitectos tienden a esconderle a la estructura, como que fuera...los estructurales también son medio avergonzados de su estructura y también ayudan a esconderle

I: Si hay digamos una...yo diría que hay poco más de apertura de los arquitectos jóvenes a más bien implementar elementos metálicos vistos que son decorativos, que si se decidieran a hacer con estructura metálica sería ya parte del diseño estructural original, eso personalmente tengo una buena experiencia con arquitectos jóvenes y hemos implementado en algunos edificios, elementos metálicos vistos

I: Es decir esa es la tendencia, es decir, yo decía los ingenieros tienen medio vergüenza y ellos también ayudan a esconder la estructura, pero cuando tengamos la conciencia ingenieros estructurales y arquitectos de manejar a la estructura como un bello elemento arquitectónico, entonces caemos en cada traba, no? Si no se hace maravillas con la estructura, sí? Pero es una cultura, una cultura que no ayuda

I: Ahora ustedes ya están utilizando bastante elemento metálico también, ya como...

I: Si pero, a ver, lo que sucede es lo que acaban de mencionar, la estructura está totalmente escondida, e igual, todo va tapado con gypsum, las columnas porque ya no se les puede esconder pero todo está tapado, pero eso es más en vivienda porque en lo que es plantas, concesionarios, se le hace decorativo igual

I: Son estructuras de cubiertas, estructuras de eternit

I: También hay otro tipo de forramiento, no el típico enlucido que tenemos, ahí vienen losy el alucom que son decorativos y son directo a la estructura

I: Pero por ejemplo en los proyectos de vivienda utilizamos toda hacia las fachadas, o sea para que se vea bonito el edificio pero dentro del edificio en los departamentos está totalmente enlucido

I: Yo pensaría que depende eso por el tema precios también, alucom no es un material barato, fachada si dice uno: ah, queda bonito y venda

I: Un poco se aprovecha los tiempos o sea el mayor factor que tiene la estructura es el ahorro en tiempo, pero a veces desaprovechamos eso, a nivel de la parte inmobiliaria por ejemplo si hay un tiempo que llaman ahora los financieros, llegar a alcanzar el punto de equilibrio en un proyecto, donde aparentemente las preventas llegan a un consumo en un tiempo del proyecto y con esas preventas recién se consigue los fondos para bancarle, y las preventas normalmente tienen un tiempo limitado para el cliente o sea, si ganamos ese tiempo yo puedo trasladarle ese tiempo a favor del cliente puedo darle un mayor tiempo de financiamiento, porque mi escritura en vez de empezar en el mes cuarto el punto de equilibrio puede empezar en el mes sexto del punto de equilibrio y ese tiempo darle al cliente que este financiando su entrada que es lo que necesitamos que sea, normalmente eso no hacemos nosotros, o sea, llegó el punto de equilibrio: okey señores punto legal, tenemos los planos, tenemos todo, vamos, empecemos y banco financie y ahí vienen los problemas porque en la estructura de acero el financiamiento es casi de contado, entonces necesitamos un fuerte recurso al inicio que normalmente las preventas no nos soluciona, pero si al cliente le extiende el plazo de financiamiento

Más tiempo porque? Porque ese tiempo que estoy dándole a mi cliente yo puedo ahorrarme haciendo el tiempo de ejecución de la obra entonces medio como que hago un balance, no? El compartir un poco la parte estructural con el diseño arquitectónico también hay...un calculista por ejemplo: sabe...se puede diseñar otro tipo de columnas por ejemplo, columnas tipo de cristal que decimos, estamos acostumbrados a ver el alma de la columna afuera, pero también se puede hacer al revés, o sea, meter el hormigón, el alma de metal adentro y el hormigón afuera, que es una columna tipo y que se complementa con el hormigón en las paredes laterales y la exposición de metal hacia fuera es casi mínima, los 5 mm , cambiando la concepción estructural sino que eso tiene que estar tanto el arquitecto como el ingeniero conversando.

I: Tal vez en ese sistema, le veo yo, muy muy práctico porque en realidad lo que nos interesa de la estructura metálica es la rapidez, no? Si tenemos que encofrar y armar refuerzos en todo es un tiempo.

I: Aparte de la parte económica y de la parte de funcionalidad igual es el sentido del hormigón en un caso y el otro es el encofrado, por experiencia funciona lo mismo

I: Claro, funciona igual sino que el encofrado es lo que yo trataría de evitar

I: La ventaja por ejemplo en el sistema que nosotros manejamos para planificación nosotros hacemos la fundición tanto de columnas como de losa sin una sola, o sea no

tenemos que hacer las columnas primero después losas, sino que se hace en conjunto eso acelera bastante el proceso

I: Lo que topaba el asunto financiero eso ha ido cambiando bastante por ejemplo Ipac, nosotros, mi hermano especialmente que es el que hace los contactos y los negocios con los clientes, ha logrado que Ipac vaya cediendo un poquito en dar financiamiento, porque eso es importante, como hacen las hormigoneras, como hacen todos los fuertes proveedores de la estructura, entonces eso si es importante, importantísimo lo que dice el ingeniero, porque si hay proveedores que están dispuestos a acercarse a dar un apuntalamiento económico importante del proyecto, entonces esto ha tenido un repunte importante, lamentablemente hay veces que el acero estructural está muy caro versus el acero normal que es lo que ha estado pasando hace dos meses, ahora parece que...no estoy muy al tanto a cuanto está el acero normal pero ahí empiezan las desventajas de un sistema porque en si es inevitable si es que uno sabe que en hormigón armado es más barato que hacer con estructura metálica el tiempo pasa a ser la verdad muy secundario, en nuestro medio es así porque pasa que la estructura vuela y se quedan sin medio para acabar entonces

I: Más se demora en acabados a veces

I: Exacto, entonces es muy secundario, por eso es importante tomar nota del asunto del financiamiento por parte de los proveedores de estructura metálica

M: Pero no es un tema de conocimiento, ustedes están preparados para utilizar ese sistema, todos ustedes?

I: si

I: Si creo

I: Si, todos

I: Si, en nuestro medio ya hay una cultura bastante arraigada de la utilización de elementos vistos y yo digo la estructura metálica tuviera mucho mejor resultado aquí si hubiera mejores condiciones de financiamiento que es lo que acaba de decir el ingeniero y en segundo lugar incluso las posibilidades de stock, que uno de los problemas graves que hay aquí es eso, de pronto digamos se demora demasiado en entregar, se hace el diseño, lastimosamente.....

M: Pero con cuanto tiempo de planificación ustedes le dicen al proveedor lo que necesitan, porque de pronto también ese puede ser un problema que le dicen muy...o sea necesito para dos semanas y ahí si como que está bien para arriba

I: La verdad que sucede, yo no puedo decirle con 30, 60 días porque viene el proveedor y me dice: no, me tiene que pagar adelantado para que me den. Ese costo financiero difícilmente que el proyecto me aguante entonces que es lo que sucede, el proveedor de hierro estructural aquí no es un proveedor que ayuda al constructor, definitivamente hace muy buenos negocios pero realmente no da ese aporte que requiere la construcción

I: Hiciste un análisis muy completo, perfecto

I: Si es que yo tuviera la plata ese momento, extraordinario pero los proyectos no se manejan así, de cualquier índole, no estoy hablando solo de vivienda, ustedes, sobretodo ustedes que han trabajado tanto en el campo industrial, etc. que estamos viendo, igual, por claro que sea, igual tienes estas limitaciones económicas .

I: En realidad en hierro es así, con los proveedores se les hace la consulta: tienen? Si, el rato que deja el anticipo y que llegue después: vea quedó mal, le pone todos los peros pero demora 15 días, o sea no hay tal de decirle al proveedor yo necesitaba tal fecha y si no das la plata....si no pintas no te reservan, con ellos no hay como, y así reservando te demoran

I: Si a veces se atrasan, como que se saturan demasiado de pedidos

M: Eso es general para todos los proveedores o hay unos más unos menos?

I: Di tú unos más otros menos pero todo es igual

I: Verás Ipac que es nuestro mejor proveedor, porque nosotros hemos trabajado con Dipac y es una tortura, Ipac es para nosotros un proveedor importante entregan a tiempo por lo menos pero siempre planificando, o sea, necesitamos empezar el proyecto en 3 meses entonces ya se les manda los planos con mucha anticipación, porque la estructura metálica también hay que apuntalar en ese sentido, o sea, usted puede tener fabricado mientras se desarrollan los permisos y todo eso porque en cambio si usted quiere partir como el hormigón ahí corre en desventaja pues, entonces hay que tenerle fabricada con un cierto tiempo de anticipación

I: Traer hierro de Colombia, que lo hemos hecho

I: El caso que estamos viviendo ahora que se están incrementando ventajosamente el número de proveedores, que antes estábamos casados con uno

I: Así que Dipac llenó todo el sector en un tipo de elementos, ahora Novacero que quiere digamos también ofertar pero que sucede, haces el comparativo con Ipac y están arrancando con precios bastante más altos, las nuevas empresas que están ingresando al mercado y sin ninguna condición de financiamiento que podría ser el elemento que convence por acá, entonces por eso yo creo que el sistema tradicional sigue siendo el que más se maneja, definitivamente.

I: En el caso de ustedes por ejemplo que manejan bien el tema de los muros portantes claro que siempre y cuando tengas el encofrado, sino que te va a permitir...

I: Pero por ejemplo ahí también desperdicias a los clientes que se limitan mucho, por ejemplo: yo no puedo agrandarme mi cuartito, dicen, se les explica ahí que esa pared es portante, entonces no hay como, entonces ya viene la parte del cliente que dice no, yo quiero la de bloque porque de aquí le muevo un poquito porque necesito, o sea, ahí hay tantas cosas limitantes en el mercado

I: Setenta por ciento de las construcciones ilegales, que maestro le hace en este sistema, no te puede hacer en otro

I: Claro así es

M: Justamente hablando del maestro, ustedes tienen una limitación por mano de obra o esa no es una limitación para sistemas de construcción metálica?

I: Si, creo que hay menor calidad de mano de obra, antes había mejor

M: Antes había mejor....

I: Yo creo que va en función de calidad, si algún defecto puede tener la estructura metálica es: el perfil puede estar bien pero que tan bien están las soldaduras, que tan bien está la técnica de pintura contra la característica de anticorrosivo que se le da, entonces es el control de calidad

M: Pero eso no va de la mano con la normativa que debería, tienen los sistemas constructivos?

I: Claro, normativa que todavía no le tenemos claro, recién estamos aprendiendo a cumplir los códigos de construcción al respecto

I: Correcto y justamente ahora que es lo que pasa, nosotros hemos dado un nombre únicamente, Ipac porque estamos hablando de una empresa a la que el ingeniero hace el cálculo estructural o a veces se tiene el cálculo estructural, se ha diseñado las piezas y se solicita a Ipac cuando no necesariamente tiene que ser así, entonces se podría armar la misma viga que ha sido diseñada, armarle con los perfiles, comprar los perfiles y montar un taller como para hacer las vigas, supongo que esa es la fábrica que tiene el ingeniero Ospina.

I: No pero la mayoría hacemos, la mayoría porque en realidad los proveedores de estructuras fabricadas son carísimos.

I: En construcción es demasiado caro, entonces ahí viene la contraparte justamente, es la mano de obra y el control de calidad, porque ya no puede ser cualquier tipo, no es el soldador de la esquina que tiene que llegar a hacer la suelda, no es cualquier tipo de suelda y hay que generar un control de calidad, en el caso de Uribe & Schwarzkopf se contrató a un ingeniero mecánico justamente para hacer todos estos controles de las piezas, entonces hemos fabricado las vigas metálicas, las secundarias que es en el caso de la estructura pero con un control de calidad en talleres.

I: Yo creo que, y aquí coincido totalmente, con algunas certezas, el control de calidad en la soldadura, primero la calificación del soldador y después contratar a alguien realmente que sepa y que nos haga el control e inspección, desde visual, etc, etc., todos los controles de la soldadura, en el caso de Cirro que tu hablabas, si alguna ventaja tiene la estructura es el alivianamiento, alivianamiento hasta la cimentación pero el problema gravísimo que es y que resulta ser realmente de mucho cuidado es la calidad de la soldadura.

I: Y la cultura de mantenimiento, no es lo mismo la necesidad de mantenimiento de un sistema tradicional a la necesidad de mantenimiento de un sistema metálico.

I: Ahí justamente de la que está tratando es lo que decía Hernán, la cultura de mantenimiento tradicional actualmente a la estructura metálica es cubrirle de hormigón y así le protejo y le tapo, o solamente le tapo de gypsum pero entonces ahí ya no tiene mantenimiento.

I: Antes de teparle de gypsum tiene que haber la cultura de haberle provisto de las pinturas adecuadas, del tratamiento adecuado.

I: En nuestro medio, pero por ejemplo en la costa ahí es ya más complicado.

I: Si por eso en realidad en Guayaquil es poco lo que ha ingresado la estructura metálica.

I: Es que se necesita, para eso se necesita justamente lo que tú dices, una mano de obra tecnicada en lo que es control de calidad, es muy diferente a la mano de obra en una estructura de hormigón, para hacer control de calidad.

I: Es la normativa y es un procedimiento, si hablamos nosotros de que hay control del municipio, el municipio no controla nada, solo a los arquitectos de que observen los retiros, las alturas, observen las normativas arquitectónicas pero respecto a la construcción ni el municipio vela.

I: Pero el problema es que si se ponen a controlar eso no controlan nada si para pedir permisos o esas previsiones que hacen toca estarles rogando a ellos para que vayan, imagínese como sería si es que ellos tomaran el control de calidad de una construcción, eso mejor ni mencionemos, no se les vaya a ocurrir.

I: Bueno evidentemente lo que pasa es que aquí, estamos hablando ya de un proceso constructivo.

I: Estamos hablando de ventajas y desventajas y una desventaja es esa necesidad de calidad sin necesidad de mantenimiento.

I: Correcto, o sea en la parte de calidad a lo que yo voy es a lo siguiente, si estamos hablando de una las ventajas de la estructura metálica que es la velocidad de construcción y el tiempo que se ahorra, también una de las desventajas es que no hay suficiente personal calificado para realizar, en este momento si es que tocaría hacer toda la construcción de estructura metálica, no se abastecería la mano de obra ni las empresas para cubrir la demanda.

I: No hay los entes reguladores de la normativa, todo queda a buen criterio del pintor con tus directrices, pero a buen criterio del pintor que te ponga los mix necesarios de pintura para que te quede bien, al buen criterio del soldador que puso bien la suelda y del ancho que tiene que ser para que quede bien, pero no hay un seguimiento así normado que vaya y te revise y te diga si esto va y esto por ejemplo cuando hubo la escases de hierro, en el mes de agosto del 2009 creo que fue, por el problema este, al país entraron vigas de la China, que no cumplían normas y vinieron 4 buques de esos y los 4 buques se usaron, o sea no hay evidencia ni rastros de que ninguno fue rechazado, todos se usaron. Yo veía y revisaba y esa norma nunca se cumplió, si uno decía quiero una viga IPN 215, tome aquí está, y cumple? Aquí está la viga si le sirve sino le vendo a otro y así hicieron y fueron 4 buques que entraron.

I: Igual con las varillas de hierro, que llegaron varillas que realmente cristalizaban, etc, etc, y todo se vendió.

I: Si porque nosotros no tenemos una buena ley de defensa al consumidor, por eso es que pueden vender el bloque que les da la gana, sin ninguna normativa, dicen el golpe bajo que recibieron las cementeras ecuatorianas, cuando los gringos hace 6, 7 años hicieron la base de Manta, ellos cogieron todos los cementos ecuatorianos y probaron y ninguno pasaba la normativa, y la base de Manta la hicieron trayendo el cemento de EEUU, ahí fue duro el golpe, no pasaban las cementeras ecuatorianas. En Andec cuando se hacen pruebas de laboratorio, la normativa dice no más de 4.200 y tranquilamente dan 5.000, 6.000, 7.000 entonces creen que porque dan más es bueno y no, pésimo, no deben dar más de 4.200 y estamos felices a lo mejor porque recibimos más que eso, entonces tenemos eso....la misma lámina delgada que tiene problemas de pandeo local, también en sí mismo el material es riesgoso, entonces los códigos deben tener un factor de seguridad para que nos dejen tranquilos para poder usar esos materiales. Las nuevas normativas que están yendo a salir y el nuevo código que ya mismo se les empieza a socializar ya tienen criterios de estos, porque tenemos que estar en la realidad no? Es nuestra realidad ecuatoriana que carece de una ley de defensa al consumidor, por eso nos llegan esos perfiles chinos y se venden.

I: se venden como pan caliente y ya se convierte en un factor de pánico.

I: Bueno pero cuando usted ve, Japón tanta cosa ha cuidado y viene el mar y se va llevando las casas.

I: Pero no los edificios.

I: Pero en cambio vea las casas como se lleva, yo no creo que las nuestras se lleve con tanta facilidad, esas se ve como buques no más se van.

I: Pero es que en cambio en nuestra costa no hay ese tipo de casas, en la costa es caña, se ha de ir nomás....

I: Ellos estuvieron preparados para el terremoto pero nunca pensaron en un tsunami

M: A ver, les voy a hacer una pregunta de cajón ahorita que ya han hablado de ventajas y desventajas y de hecho me hicieron más fácil el trabajo porque solitos fueron topando todos los temas, gracias. Esta pregunta que les voy a hacer si tenemos que tratar que respondan todos, tratemos que respondan todos, indistintamente el orden, eso si no importa, les tengo que hacer exactamente la pregunta: Si un proveedor les ofrece una solución completa para losa que incluya diseño, provisión e instalación, de vigas metálicas, deck metálico, malla electro soldada, conectores de corte, alza mallas, ustedes estarían dispuestos a utilizar la solución de este proveedor? Más o menos.

I: Yo creo que la contestación es sí, pero cuánto? Si costaría un poco más de lo que normalmente nos costaría haciendo la obra tradicional y teniendo varias cosas que manejar, se aceptaría no? Le diría, porque te quitarías un dolor de cabeza, pero por otro lado es el porcentaje y el financiamiento.

I: Ya pero el problema ahí que se da es que si te casas con una sola persona sales bien o te friegas, por cualquier motivo no puede solucionarte un problema, te quedas parado.

I: Pero si por ejemplo yo le digo e ver: losa de tantos metros cuadrados para tal día y me tiene todo listo.

I: Exactamente pero si por A o B te fallan.

I: Ahí arréglate para volver donde el otro, o sea para hacer lo mismo que están haciendo, las losas, el mismo proceso, no? Y ese proveedor sería ya la última.

I: Porque falló, entonces eso es lo que pasa muchas veces

I: Años ochenta, vigas rechazadas, el sistema completo de losa y el rato que te fallaba el proveedor que hacías? Te quedas colgado, eso sucedió no! Entonces es muy fregado que.....

M: Digamos que superemos ese riesgo, que sea una empresa que den las garantías necesarias, que todo esté....o sea que ustedes confíen en la empresa porque ya han hecho eso con otros proveedores y que toda esa parte este superada, digo, hablando de la solución, ustedes considerarían en un solo proveedor para que les provea de la A a la Z en cuanto a este tema?

I: Personalmente yo digo si

I: Si se salva todo es ideal, si salva todo pero veámosle la realidad

I: Eso es como: cuantos metros cuadrados me dijo que necesitaba usted la losa? Cinco mil metros cuadrados, ya, el rato que estamos hablando, ahora nos hemos reunido 12 personas de constructoras medias, grandes y el volumen podría ser gigantesco, o sea con que seguridad se tendría para la provisión, igual, no tengo una losa tan grande pero, las losas son de alrededor de 900 metros cuadrados, 900 metros cuadrados en 10 proyectos que están haciendo actualmente son 9.000 metros cuadrados, si es que normalmente estoy fundiendo una losa semanal son 9.000 metros cuadrados semanales y estamos hablando de una, obviamente la otra parte, cuando se está hablando de volúmenes de ese tipo igual tiene que ser lo suficientemente beneficioso para la empresa entonces el costo debe ser especial.

I: Correcto

I: Regresemos un poquito, usted dijo, ustedes diseñan la losa, ustedes hacen la losa, ustedes montan la losa, ustedes funden la losa, si?

M: Todo

I: Sin fundición o con fundición?

M: Sin fundición, estructura metálica, o sea se deja puesto el alza mallas y ya

I: El primer problema es un cruce de propiedad intelectual, un cruce de responsabilidad sobre un proyecto, hay un ingeniero que ha diseñado la estructura y otra persona, otra empresa diseñando la losa, eso no cabe, es decir hay un problema de responsabilidad, si algo pasa le culpo a la empresa de las losas y la empresa de las losas le culpa al de las vigas y el dueño pasa viendo un ping pong

I: Y el de las vigas le culpa al estructural entonces.

I: Por eso no, es decir hay un problema de responsabilidad, segundo, no solo es asunto de la losa, no es lo mismo que yo ponga una losa para un edificio de oficinas donde las luces son grandes, entonces esa losa tiene que ser lo suficientemente rígida para esa gran luz, porque en esa oficina quieren poner pisos de porcelanato, porque no es lo mismo una gran luz con pisos de alfombra, si? Entonces hay variables en el diseño que son propias de cada proyecto que no se los puede generalizar, entonces está, primero: el diseño deberían recibirlo ustedes y firmado por el ingeniero que se responsabiliza, porque el vio la realidad, él sabe que quieren poner porcelanato y él sabe que las luces son de 10 por 10, entonces él sabe que tiene que rigidizar eso porque si no se le quiebra el porcelanato, entonces ya le llega a usted una losa que de pronto se sale de su estándar, si? Entonces si van a poder salirse de estándares?

M: Si, eso espero, les confirmo el precio por metro cuadrado que me lo acaban de pasar, me dicen que serían 35 dólares por metro cuadrado más o menos un precio referencial.

I: Que nomás considera eso de ahí?

M: Les repito, eso sería una solución completa para losa que incluye diseño, provisión e instalación, de vigas metálicas, deck metálico, malla electro soldada, conectores de corte y alza mallas.

I: Tiene razón usted porque en realidad o sea ellos ya....primero estamos hablando de construcción mixta.

I: Y ella ya dijo \$35 el metro cuadrado sin saber para qué es.

I: Exactamente, a eso iba, entonces yo le voy a dar, le voy a decir, señorita yo tengo una luz entre mis vigas de hormigón de 15 metros, entonces ustedes me van a hacer el diseño pero para que soporte eso con las cargas justamente con las condiciones de carga que yo le digo ya no va a ser una viga de 20 va a ser una viga de 50, entonces el costo, o 60, eso ya hay que hacer el cálculo, el costo que usted me está dando de \$35 maravilla para mí pues.

I: Así todos queremos.

M: Ah si todos queremos.

I: Para toditos.

M: Ahorita firmamos.

I: Es para vivienda o cosas pequeñas algo así? , porque en grande es algo diferente, por ejemplo en el caso de la construcción que yo tengo no van a tener mucho inconveniente porque las vigas son cercanas y las vigas metálicas son solo secundarias, no es mucha la carga que van a recibir, pero en el ejemplo que justamente usted estaba poniendo, de porcelanato con luces grandes, las vigas son diferentes y quien debería hablar esa....las dimensiones de las vigas no creo que sean ustedes sino que debe darlas el ingeniero estructural.

I: Disculpe, y la columnas incluye también.

I: no, no, no, estamos hablando de construcción mixta, estructura de hormigón armado y las secundarias de vigas metálicas, deck, alza mallas electro soldadas y conectores.

M: Si, conectores de corte. Sigán por favor no les quiero interrumpir y continuamos en un ratito, coman tranquilitos

ANEXO 2

ENTREVISTAS.

ENTREVISTA DOCENTES UNIVERSIDADES DE LA CIUDAD DE QUITO

OBJETIVO: Conocer la opinión de docentes de la Universidad Ecuatoriana acerca del uso de la estructura metálica como alternativa al uso del hormigón armado.

NOMBRE DEL INTREVISTADO: Arquitecto Miguel Angel Hernández.

CARGO: Decano de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Central del Ecuador

FECHA: 14.10.2013

1.- En la Ciudad de Quito en Diciembre del 2011 se aprobó la ordenanza 171, misma que aprueba el Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial, y con ella se modificó las alturas máximas de construcción permitidas en ciertas zonas de la ciudad. Cree usted que esta ordenanza va a promover el crecimiento vertical de la ciudad de Quito? Por qué?.

La ordenanza 171 fue objeto de revisión durante varios meses en el Distrito Metropolitano. Ahora que ya se encuentra aprobada, es de esperar una tendencia creciente en la construcción de edificios más altos que los que hasta antes de la ordenanza estaban permitidos. Creemos que la ordenanza si va a promover el crecimiento vertical de la ciudad, pero esto debe ir de la mano con una flexibilización de los trámites municipales para lograr consistentemente el objetivo deseado.

2.-Que sistemas constructivos considera usted adecuados u óptimos para favorecer o impulsar éste crecimiento vertical de la ciudad? (Hormigón armado- Estructuras de acero).

Realmente con el fin de lograr edificios más altos en la ciudad se puede usar cualquier sistema constructivo, siempre que se usen los criterios de diseño adecuados. Con el uso del Hormigón Armado se puede lograr edificios muy altos. En los últimos tiempos está de moda la construcción de edificios metálicos y se ve que la tendencia mundial es a usar éste sistema, seguramente por la rapidez con la que se puede edificar.

3.-Cree usted que el sistema de construcción metálico o en acero, ofrezca ventajas a los constructores de edificios?

Pienso que sí, si bien no tengo experiencia propia en la construcción de edificios metálicos, pero si en edificios de hormigón, creo que el uso del acero como material predominante en la construcción de edificios puede ser una alternativa muy interesante para el constructor por la rapidez, que a la vez se traduce en ahorro de Mano de Obra. Debe recordarse que en muchas construcciones la rapidez en la entrega de la edificación marca la diferencia entre empezar o no a recuperar la inversión realizada, ejemplo: Hoteles, parqueaderos, etc.

4.-Considera usted que el sistema metálico de construcción de edificios, o en general de cualquier tipo de edificación tiene alguna desventaja frente al uso del hormigón armado?

Creo que no tiene ninguna desventaja frente al uso del hormigón, por eso se lo está usando cada vez más en todo el mundo. Créame que si hubiera algún tipo de desventaja los constructores no lo usarían.

5.-Que acciones cree usted que se deben impulsar para fomentar el uso de la estructura metálica en la construcción en general?.

Las empresas interesadas en vender éste tipo de solución son las que deben promover su uso, a través de charlas, visitas técnicas, etc. Los gremios son otra entidad que debe organizar eventos, ferias, etc para promover el uso de la construcción metálica, aunque como esto es una tendencia mundial, tarde o temprano en el país se va a posicionar la construcción metálica como primera opción de construcción.

6.- Cree usted que exista en la capital oferta suficiente de proveedores de estructura de acero para la construcción vertical en la ciudad?

No he sabido que exista déficit de talleres especializados en éste tipo de fabricación, pero si conozco que en el montaje de éstos elementos existen pocas empresas en el mercado.

7.- Considera usted que el nivel técnico de los fabricantes de estructura de acero es el adecuado para garantizar estructuras de calidad confiable para la edificación en general??

Sé que cada vez son mayores los controles que se exigen en el país, es de esperarse que el INEN regule la fabricación de éstos elementos también.

8. En la facultad que usted representa existen o se han incorporado recientemente nuevas asignaturas que promuevan a los futuros ingenieros a usar el acero como material predominante en la construcción.

Al momento en la Universidad Central, facultad de Arquitectura se disponen de asignaturas de Diseño Arquitectónico en la que se realizan propuestas de Diseño que bien pueden ser construidas tanto en Hormigón Armado como en Sistema Metálico.

ENTREVISTA RECONOCIDO CONSTRUCTOR DE LA CIUDAD.

OBJETIVO: Conocer la percepción que tienen diferentes actores de la construcción y de la sociedad acerca del uso de la estructura metálica como alternativa al uso del hormigón armado.

NOMBRE DEL INTREVISTADO: Arq. Mauro Paredes

CARGO: Presidente "CUATRO PAREDES ARQUITECTOS"

FECHA: 20.11.2013

1.- En la Ciudad de Quito en Diciembre del 2011 se aprobó la ordenanza 171, misma que aprueba el Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial, y con ella se modificó las alturas máximas de construcción permitidas en ciertas zonas de la ciudad. Cree usted que esta ordenanza va a promover el crecimiento vertical de la ciudad de Quito? Por qué?.

Definitivamente, ésta ordenanza de la que si estamos en conocimiento la mayoría de los constructores de Quito va a promover el crecimiento vertical de la ciudad, es de esperarse que en los próximos meses-años se empiece a sentir éste efecto.

2.-Que sistemas constructivos considera usted adecuados u óptimos para favorecer o impulsar éste crecimiento vertical de la ciudad? (Hormigón armado- Estructuras de acero).

En realidad se puede usar los dos tipos de sistemas, tanto hormigón armado como sistemas de estructuras de acero, la velocidad de construcción es la que marca la diferencia y favorece al acero como tal en una construcción.

3.-Cree usted que el sistema de construcción metálico o en acero, ofrezca ventajas a los constructores de edificios?

Como ya lo mencioné anteriormente, la fundamental ventaja que yo le veo en la construcción de edificios es la velocidad de avance de obra que puedo tener, esto puede ser muy crítico en determinadas edificaciones como por ejemplo edificios de parqueos, hoteles, locales comerciales, etc, donde cada día que pasa en demora la obra, son recursos que el dueño de la misma deja de percibir.

4.-Considera usted que el sistema metálico de construcción de edificios, o en general de cualquier tipo de edificación tiene alguna desventaja frente al uso del hormigón armado?.

Posiblemente el nivel de confianza en el cumplimiento de fechas de las fábricas proveedoras de éste tipo de estructura pueda ser una desventaja al momento. Personalmente he tenido un par de complicaciones con el cumplimiento de fechas de entrega de algunas de mis obras por retraso en la entrega de la estructura metálica.

5.-Que acciones cree usted que se deben impulsar para fomentar el uso de la estructura metálica en la construcción en general?

Lo manifesté en el punto anterior, generar confianza en la provisión de ésta solución por parte los talleres fabricantes, caso contrario los constructores pueden verse tentados a manejar sistemas de hormigón, donde tienen experiencia de toda la vida, personal experimentado para hacerlo y pueden cambiar de proveedor en 24 horas, esto no se puede hacer en una

construcción metálica, pues la mano de obra es muy calificada para querer hacer un cambio rápido.

6.- Cree usted que exista en la capital oferta suficiente de proveedores de estructura de acero para la construcción vertical en la ciudad?

No, creo que no existan suficientes proveedores confiables de estructura de acero, salvo dos o tres empresas grandes dedicadas a éste sector.

7.- Considera usted que el nivel técnico de los fabricantes de estructura de acero es el adecuado para garantizar estructuras de calidad confiable para la edificación en general??

Lo mismo del punto anterior, sólo dos o tres empresas del sector son cabalmente confiables para éste tipo de solución, talleres pueden haber muchos, pero no todos tienen un estándar de calidad adecuado para los trabajos que éste sistema demanda.

ENTREVISTA DOCENTES UNIVERSIDADES DE LA CIUDAD DE QUITO

OBJETIVO: Conocer la opinión de docentes de la Universidad Ecuatoriana acerca del uso de la estructura metálica como alternativa al uso del hormigón armado.

NOMBRE DEL INTREVISTADO: Ing. Jorge Veintenilla.

CARGO: Docente de la Cátedra de Estructuras Metálicas, EPN

FECHA: 13.01.2014

1.- En la Ciudad de Quito en Diciembre del 2011 se aprobó la ordenanza 171, misma que aprueba el Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial, y con ella se modificó las alturas máximas de construcción permitidas en ciertas zonas de la ciudad. Cree usted que esta ordenanza va a promover el crecimiento vertical de la ciudad de Quito? Por qué?.

Definitivamente la aprobación de ésta ordenanza va a promover el crecimiento vertical de la ciudad, ya era hora que el municipio emita una ordenanza de ésta naturaleza y aproveche las áreas urbanizadas que tiene Quito, y no genere nuevas ciudadelas con problemas de dotación de servicios básicos. La construcción vertical se va a fomentar y Quito va a ser una ciudad con una importante densidad de edificios de altura

2.-Que sistemas constructivos considera usted adecuados u óptimos para favorecer o impulsar éste crecimiento vertical de la ciudad? (Hormigón armado- Estructuras de acero).

Se pueden usar las dos soluciones, pero la tendencia mundial como usted conoce está orientada hacia el uso del acero. Lo importante es que los responsables del cálculo estructural o calculistas hagan bien su trabajo, de tal modo que se asegure una adecuada calidad de las edificaciones que se ejecutarán. La estructura metálica si tiene sus ventajas en éste tema, pero como digo en las dos formas de construcción se puede construir edificios de altura.

3.-Cree usted que el sistema de construcción metálico o en acero, ofrezca ventajas a los constructores de edificios?

Ofrece ventajas en la medida que sepamos trabajar con ésa solución. La principal es la rapidez de la edificación, lo cual a la larga se traduce en ahorro de dinero. Se habla también de ventajas sísmicas, esto es importante mencionar, que ésta característica también se la puede dar a edificación en construcciones con hormigón armado, pero con mayor grado de dificultad.

4.-Considera usted que el sistema metálico de construcción de edificios, o en general de cualquier tipo de edificación tiene alguna desventaja frente al uso del hormigón armado?

Sí, creo que la construcción en acero tiene al momento la desventaja de la variabilidad en los costos. El precio del Acero en el mundo fluctúa en ocasiones de forma muy alarmante, producto de la especulación de los fabricantes o en otros casos de ciertos países.

5.-Que acciones cree usted que se deben impulsar para fomentar el uso de la estructura metálica en la construcción en general?.

Creo que se debe empezar a sembrar en las Universidades, de tal modo que los futuros ingenieros conozcan del tema y no tengan temor de pensar en diseños en estructura metálica.

Las empresas fabricantes de estos elementos deberían dar charlas de capacitación en las diferentes universidades, donde se muestren las capacidades que tienen cada fábrica

6.- Cree usted que exista en la capital oferta suficiente de proveedores de estructura de acero para la construcción vertical en la ciudad?

Pienso, de lo que he podido ver que en la capital faltan talleres técnicos que se dediquen a éste tipo de fabricación. Puede haber talleres chicos que realizan los trabajos sin ninguna calidad mínima aceptable, a estos talleres pequeños se los debe capacitar en materiales y soldadura para tratar asegurar la calidad de los trabajos que realizan.

7.- Considera usted que el nivel técnico de los fabricantes de estructura de acero es el adecuado para garantizar estructuras de calidad confiable para la edificación en general??

El nivel técnico de las empresas grandes seguramente es confiable, pero a nivel de talleres pequeños pienso que no, porque aún ésta gente no se ha capacitado lo suficiente en temas de soldadura, doblados de materiales, etc.

8. En la facultad que usted representa existen o se han incorporado recientemente nuevas asignaturas que promuevan a los futuros ingenieros a usar el acero como material predominante en la construcción.

Al momento en la Politécnica Nacional, facultad de Ingeniería Civil en Séptimo semestre están recibiendo una materia específica de Cálculo Estructural enfocado en el uso del Acero, sin embargo, es a nivel de post grado donde los Ingenieros se especializan en Cálculos Estructurales basados en éste tipo de materiales.

ENTREVISTA RECONOCIDO CONSTRUCTOR METALICO

OBJETIVO: Conocer la percepción que tienen diferentes actores de la construcción y de la sociedad acerca del uso de la estructura metálica como alternativa al uso del hormigón armado.

NOMBRE DEL INTREVISTADO: Ing. Mauricio Ibarra

CARGO: PRESIDENTE “ De Acero Plus”

FECHA: 23.01.2014

1.- En la Ciudad de Quito en Diciembre del 2011 se aprobó la ordenanza 171, misma que aprueba el Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial, y con ella se modificó las alturas máximas de construcción permitidas en ciertas zonas de la ciudad. Cree usted que esta ordenanza va a promover el crecimiento vertical de la ciudad de Quito? Por qué?.

Definitivamente la ciudad va a experimentar un auge en su crecimiento vertical con ésta ordenanza, es más al momento ya se observa un auge en la construcción de edificios de altura en la ciudad.

2.-Que sistemas constructivos considera usted adecuados u óptimos para favorecer o impulsar éste crecimiento vertical de la ciudad? (Hormigón armado- Estructuras de acero).

Realmente se puede usar los dos tipos de sistemas constructivos, todo depende del diseño que se vaya a ejecutar. Tal vez en zonas donde el suelo tiene características pobres en cuanto a características sea preferible construir con estructura metálica para reducir las exigencias del pilotaje en la cimentación.

3.-Cree usted que el sistema de construcción metálico o en acero, ofrezca ventajas a los constructores de edificios?

El sistema metálico ofrece ciertos tipos de ventajas a los constructores de edificios, como la rapidez en la ejecución de las obras, esta característica puede ser crítica en edificaciones destinadas a dar servicios al público.

4.-Considera usted que el sistema metálico de construcción de edificios, o en general de cualquier tipo de edificación tiene alguna desventaja frente al uso del hormigón armado?

Creo que la gran ventaja del hormigón armado frente a otros sistemas es la facilidad de acabamiento de las superficies fundidas por ejemplo, luego de la fundición de una losa, es mínima la inversión en revestimiento que es necesario realizar, así mismo la gran disponibilidad de proveedores de éste tipo de sistema

5.-Que acciones cree usted que se deben impulsar para fomentar el uso de la estructura metálica en la construcción en general?

Una acción concreta puede ser que los proveedores de estructura demuestren al constructor que existe una adecuada capacidad instalada para ofrecer de forma consistente estructuras

fabricadas con calidad y a tiempo. Se debe recordar que el cumplimiento de fechas es crítico al momento de ejecutar una obra.

6.- Cree usted que exista en la capital oferta suficiente de proveedores de estructura de acero para la construcción vertical en la ciudad?

No, desde mi punto de vista, y por experiencias vividas no existe suficiente oferta de fabricantes técnicos de estructura metálica. Puede haber talleres que fabrican pero no son de una calidad confiable.

7.- Considera usted que el nivel técnico de los fabricantes de estructura de acero es el adecuado para garantizar estructuras de calidad confiable para la edificación en general??

Pocos son los fabricantes técnicos de estructura que existen en Quito. Lamentablemente no existe aún una cultura de cultura de Control de Calidad en el Ecuador que obligue a todos los actores a de la construcción a cumplir estándares de calidad internacionales.

ENTREVISTA CONSTRUCTOR FISCALIZADOR DE OBRAS

OBJETIVO: Conocer la percepción que tienen diferentes actores de la construcción y de la sociedad acerca del uso de la estructura metálica como alternativa al uso del hormigón armado.

NOMBRE DEL INTREVISTADO: Ing. Pablo Martínez

CARGO: CONSTRUCTOR PARTICULAR

FECHA: 12.03.2014

1.- En la Ciudad de Quito en Diciembre del 2011 se aprobó la ordenanza 171, misma que aprueba el Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial, y con ella se modificó las alturas máximas de construcción permitidas en ciertas zonas de la ciudad. Cree usted que esta ordenanza va a promover el crecimiento vertical de la ciudad de Quito? Por qué?.

No tengo conocimiento de la aprobación de ésta ordenanza, pero creo que si va a favorecer al crecimiento vertical de la ciudad.

2.-Que sistemas constructivos considera usted adecuados u óptimos para favorecer o impulsar éste crecimiento vertical de la ciudad? (Hormigón armado- Estructuras de acero).

Definitivamente la estructura metálica creo que es la opción ideal para favorecer el crecimiento vertical de la ciudad. En mi staff tengo calculistas que están permanentemente diseñando soluciones en acero para satisfacer las necesidades de mis clientes.

3.-Cree usted que el sistema de construcción metálico o en acero, ofrezca ventajas a los constructores de edificios?

La gran ventaja del sistema metálico frente al uso del hormigón es la rapidez que se puede lograr en la construcción y el conseguir estructuras alivianadas lo cual abarata el costo de la construcción.

4.-Considera usted que el sistema metálico de construcción de edificios, o en general de cualquier tipo de edificación tiene alguna desventaja frente al uso del hormigón armado?

No creo que el sistema de construcción metálico tenga alguna desventaja frente al uso del hormigón, salvo que en el Ecuador este tipo de solución no está bien difundida. Otro inconveniente puede ser que en muchas constructoras los calculistas son ingenieros de muchos años de servicio que tienen cierta resistencia a cambiar sus paradigmas en cuanto al diseño de estructuras o edificios.

5.-Que acciones cree usted que se deben impulsar para fomentar el uso de la estructura metálica en la construcción en general?

Creo que la acción fundamental para promover el uso de la solución metálica en la construcción está en manos de nosotros los fabricantes de estructura, demostrando que somos un sector confiable y que maneja estándares altos de calidad.

6.- Cree usted que exista en la capital oferta suficiente de proveedores de estructura de acero para la construcción vertical en la ciudad?

Si creo que existe suficiente oferta de fabricantes de estructura metálica, no sólo en Quito sino en Ecuador en General. Hay fabricantes grandes, con gran capacidad instalada que tranquilamente pueden ser una opción de provisión de materiales para las grandes obras del país.

7.- Considera usted que el nivel técnico de los fabricantes de estructura de acero es el adecuado para garantizar estructuras de calidad confiable para la edificación en general??

Si, creo que el nivel de muchos de los fabricantes de estructura de la capital es adecuado para cumplir estándares de calidad aceptables, sin embargo debo decir que existe cualquier cantidad de fabricación informal que ha hecho que en algunos casos el constructor pierda confianza en ésta solución.

ENTREVISTA RECONOCIDO FABRICANTE DE ESTRUCTURAS METALICAS

OBJETIVO: Conocer la percepción que tienen diferentes actores de la construcción y de la sociedad acerca del uso de la estructura metálica como alternativa al uso del hormigón armado.

NOMBRE DEL INTREVISTADO: Ing. Germán Villalva

CARGO: PRESIDENTE CISTEC

FECHA: 16.04.2014

1.- En la Ciudad de Quito en Diciembre del 2011 se aprobó la ordenanza 171, misma que aprueba el Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial, y con ella se modificó las alturas máximas de construcción permitidas en ciertas zonas de la ciudad. Cree usted que esta ordenanza va a promover el crecimiento vertical de la ciudad de Quito? Por qué?.

Ojalá se de el fenómeno que todos los fabricantes de estructura estamos esperando, ya que la construcción metálica es ideal para la construcción de edificios de altura

2.-Que sistemas constructivos considera usted adecuados u óptimos para favorecer o impulsar éste crecimiento vertical de la ciudad? (Hormigón armado- Estructuras de acero).

Definitivamente la estructura metálica creo que es la opción ideal para favorecer el crecimiento vertical de la ciudad. En mi staff tengo calculistas que están permanentemente diseñando soluciones en acero para satisfacer las necesidades de mis clientes.

3.-Cree usted que el sistema de construcción metálico o en acero, ofrezca ventajas a los constructores de edificios?

La gran ventaja del sistema metálico frente al uso del hormigón es la rapidez que se puede lograr en la construcción y el conseguir estructuras alivianadas lo cual abarata el costo de la construcción.

4.-Considera usted que el sistema metálico de construcción de edificios, o en general de cualquier tipo de edificación tiene alguna desventaja frente al uso del hormigón armado?

No creo que el sistema de construcción metálico tenga alguna desventaja frente al uso del hormigón, salvo que en el Ecuador este tipo de solución no está bien difundida. Otro inconveniente puede ser que en muchas constructoras los calculistas son ingenieros de muchos años de servicio que tienen cierta resistencia a cambiar sus paradigmas en cuanto al diseño de estructuras o edificios.

5.-Que acciones cree usted que se deben impulsar para fomentar el uso de la estructura metálica en la construcción en general?

Creo que la acción fundamental para promover el uso de la solución metálica en la construcción está en manos de nosotros los fabricantes de estructura, demostrando que somos un sector confiable y que maneja estándares altos de calidad.

6.- Cree usted que exista en la capital oferta suficiente de proveedores de estructura de acero para la construcción vertical en la ciudad?

Si creo que existe suficiente oferta de fabricantes de estructura metálica, no sólo en Quito sino en Ecuador en General. Hay fabricantes grandes, con gran capacidad instalada que tranquilamente pueden ser una opción de provisión de materiales para las grandes obras del país.

7.- Considera usted que el nivel técnico de los fabricantes de estructura de acero es el adecuado para garantizar estructuras de calidad confiable para la edificación en general??

Si, creo que el nivel de muchos de los fabricantes de estructura de la capital es adecuado para cumplir estándares de calidad aceptables, sin embargo debo decir que existe cualquier cantidad de fabricación informal que ha hecho que en algunos casos el constructor pierda confianza en ésta solución.

ENTREVISTA MAESTRO MAYOR DE CONSTRUCCIONES

OBJETIVO: Conocer la percepción que tienen diferentes actores de la construcción y de la sociedad acerca del uso de la estructura metálica como alternativa al uso del hormigón armado.

NOMBRE DEL INTREVISTADO: Sr. Juan Carlos Aycancela

CARGO: Maestro Mayor en obras civiles.

FECHA: 21.05.2014

1.- En la Ciudad de Quito en Diciembre del 2011 se aprobó la ordenanza 171, misma que aprueba el Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial, y con ella se modificó las alturas máximas de construcción permitidas en ciertas zonas de la ciudad. Cree usted que esta ordenanza va a promover el crecimiento vertical de la ciudad de Quito? Por qué?.

No tengo conocimiento de la aprobación de esa ordenanza, pero de ser así, creo que si se va a ver mucha construcción de edificios de más altura en la ciudad de Quito.

2.-Que sistemas constructivos considera usted adecuados u óptimos para favorecer o impulsar éste crecimiento vertical de la ciudad? (Hormigón armado- Estructuras de acero).

Yo he trabajado con los dos sistemas, pero el sistema metálico al ser más liviano y rápido creo que puede ser la opción preferida por los constructores para la construcción de edificios.

3.-Cree usted que el sistema de construcción metálico o en acero, ofrezca ventajas a los constructores de edificios?

Al constructor como tal si creo que éste sistema le ofrece ventajas, pero a nosotros que estamos en las obras, no mucho porque éste tipo de construcción no usa la mano de obra que antes se usaba en la construcción de hormigón, ejemplo los fierreros. Generalmente los fierreros eran nuestra propia familia que nos ayudaba con el amarrado de varillas, hoy con éste nuevo sistema, ésta mano de obra ya no se usa.

4.-Considera usted que el sistema metálico de construcción de edificios, o en general de cualquier tipo de edificación tiene alguna desventaja frente al uso del hormigón armado?

No le veo desventaja al sistema de construcción metálico, salvo el uso de otro tipo de mano de obra para el montaje. A nosotros los maestros nos toca especializarnos en éste nuevo tipo de sistema también.

5.-Que acciones cree usted que se deben impulsar para fomentar el uso de la estructura metálica en la construcción en general?

Eso depende de los fabricantes de la estructura metálica, que hagan las estructuras cumpliendo normas y con buena calidad. Actualmente en muchas obras se ve el uso de éste sistema, creo que la tendencia es a usar éste tipo de materiales.

6.- Cree usted que exista en la capital oferta suficiente de proveedores de estructura de acero para la construcción vertical en la ciudad?

He visto muchos talleres de fabricación de estructura, si creo que hay suficiente oferta en la capital.

7.- Considera usted que el nivel técnico de los fabricantes de estructura de acero es el adecuado para garantizar estructuras de calidad confiable para la edificación en general??

No sabría decirle al respecto, pero en las obras donde he participado no hemos tenido problemas con la fiscalización por el uso de éstos materiales.

ANEXO 3

LISTADO DE GRAFICOS.

NUMERO DE GRAFICO	PAGINA
Gráfico 3.1	20
Gráfico 3.2	20
Gráfico 4.1	36

Gráfico 4.2	37
Gráfico 4.3	38
Gráfico 4.4	39
Gráfico 4.5	40
Gráfico 4.6	41
Gráfico 4.7	42
Gráfico 4.8	43
Gráfico 4.9	44
Gráfico 4.10	45
Gráfico 4.11	46
Gráfico 5.1	49
Gráfico 5.2	50
Gráfico 5.3	52
Gráfico 5.4	52
Gráfico 5.5	53
Gráfico 5.6	53
Gráfico 5.7	54
Gráfico 5.8	54
Gráfico 5.9	55
Gráfico 5.10	55

Gráfico 5.11

56

ANEXO 3

LISTADO DE TABLAS.

NUMERO DE TABLA**PAGINA**

Tabla No. 1

13

Tabla No. 2

14

Tabla No. 3

25

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Murillo, Gabriel. "Procedimientos de Edificación". 2006. Cámara de la Construcción de Guayaquil.
- CIMEPI. "Curso de diseño, fabricación y montaje de estructuras de acero". 2008

- Juvinall, Robert. "Fundamentos de Diseño para Ingeniería Mecánica". 1991. Noriega Editores, primera edición.
- <http://www.meps.co.uk/L.AmerPrice.htm>
- Universidad del Pacífico. "Curso de Investigación de Mercados". 2011
- Grupos de Discusión. Universidad Israel. Facultad de Diseño Gráfico Empresarial. Liliana Lomas [http:// slideshare.net/Lylips/focus-group-2843481](http://slideshare.net/Lylips/focus-group-2843481)
- Seminarios de Investigación Científica. Dr. José Supo. <http://seminariosdeinvestigacion.com/la-entrevista-de-investigacion/>
- Registro Oficial Suplementario No. 274 del 29 de marzo del 2012. Ordenanza Metropolitana No. 171
- PMOT: Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial 2012-2022
- INEC : Instituto Nacional de Estadística y Censos
- COOTAD: Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización.

- PUOS: Plan de Uso y Ocupación del Suelo
- Odisea Empresarial. El Cliente Misterioso: Evaluando el Servicio al Cliente. Dra. Carmen Quintero Ruso. www.biamericas.com/.../2012/atencionAlCliente/el-cliente-misterioso.