

**ESTUDIO TÉCNICO Y DE MERCADOS PARA DETERMINAR LA VIABILIDAD
DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE POSTES EN PLÁSTICO REFORZADO
EN FIBRA DE VIDRIO EN LA EMPRESA IBERYKA S.A. DEL MUNICIPIO DE
DOSQUEBRADAS**

**ANDRES FELIPE PINEDA GUTIERREZ
ALEXA VIVIANA TORO DIAZ**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
PEREIRA
2015**

**ESTUDIO TÉCNICO Y DE MERCADOS PARA DETERMINAR LA VIABILIDAD
DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE POSTES EN PLÁSTICO REFORZADO
EN FIBRA DE VIDRIO EN LA EMPRESA IBERYKA S.A. DEL MUNICIPIO DE
DOSQUEBRADAS**

**ANDRES FELIPE PINEDA GUTIERREZ
ALEXA VIVIANA TORO DIAZ**

TRABAJO PRESENTADO COMO REQUISITO DE GRADO

**DIRECTOR
PABLO CESAR FRANCO VÁSQUEZ
Ingeniero Industrial
Docente
Programa de Ingeniería Industrial**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
PEREIRA
2015**

Nota de Aceptación

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Fecha, 5 de Junio de 2015

AGRADECIMIENTOS

Hoy cada de uno tiene sentimientos encontrados, hoy termina una de las tantas etapas de nuestras vidas, quizás la más importante, pero este triunfo no es de nosotros dos únicamente, también es de aquellas personas que de una a otra forma tuvieron que ver con nuestro logro de forma directa e indirectamente.

Gracias DIOS por llenarnos de fortaleza, salud y vida, a nuestros profesores, los cuales estuvieron allí transmitiendo su conocimiento, gracias a ese grupo de personas que permitieron que se formara un lazo de amistad a lo largo de estos años y sobre todo GRACIAS a nuestras familias que vivieron y que al igual que nosotros sacrificaron su tiempo para apoyarnos moralmente.

A todos ellos, gracias muchas gracias.

RESUMEN EJECUTIVO

SINTESIS	ABSTRACT
Este trabajo consiste en desarrollar el estudio Técnico y de Mercados para establecer la viabilidad o no de una Línea de Producción de Postes en Plástico Reforzado en Fibra de Vidrio, con el fin de ofrecer un nuevo producto al mercado actual. Con el estudio de mercadeo se busca conocer la posibilidad de aceptación y de mercado del producto en la demanda actual, teniendo presente que los cliente potenciales como las empresas de energía, ingelecom, interproyectos, Grupo de ingenieros, Codelsa, entre otros; compran postes en Plástico Reforzado en Fibra de Vidrio para cumplir con las necesidades de los clientes, pero estos postes al no ser fabricados en la región entran hacer comprados en otro lado y se asumen otros costos. El estudio Técnico nos permite identificar la viabilidad del nuevo producto, teniendo presente que hoy la empresa Iberyka S.A produce y comercializa postes pretensados en concreto y lo que se busca es desarrollar y ofrecer el poste en Plástico Reforzado en Fibra de Vidrio, con el fin de ofrecer un nuevo producto al mercado actual. De acuerdo a esto se lograría ampliar el portafolio de Servicios de Iberyka S.A, para la Región del Eje Cafetero, contando con muy buena Demanda y Poca oferta en el sector. Palabras clave: producto, fibra, artesanal, plástico, estudio técnico, estudio de mercado, viabilidad.	This work is to develop the Technical and market study about a production line reinforced plastic poles in fiberglass, to offer a new product to market today. With the marketing study seeks to know the acceptability of the product in the current market, bearing in mind that potential customer as energy companies, ingelecom, Interproject, Group engineers, Codelsa, among others; buy reinforced plastic poles in fiberglass to meet the needs of customers, but these posts not being manufactured in the region come to purchased elsewhere and other costs are assumed. Technical study allows us to identify the feasibility of the new product, bearing in mind that today the company Iberyka SA produces and markets prestressed concrete poles and what is sought is to develop and offer the post in Reinforced Plastics Fiberglass, in order to offer a new product to market today. According to this would be achieved expand the portfolio of services Iberyka SA, for the Coffee Region, with good demand and low supply in the sector. Keywords: product, fiber, craft, plastic, technical study, market research, viability.

--	--

TABLA DE CONTENIDO

	pág.
RESUMEN EJECUTIVO	5
TABLA DE CONTENIDO	6
LISTA DE ILUSTRACIONES	8
LISTA DE TABLAS	9
1. INTRODUCCIÓN	10
2. JUSTIFICACIÓN	11
3. CAPITULO I	12
3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
3.2 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA PROBLEMA	12
3.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
3.4 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	14
3.5 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	14
3.5.1 Objetivo general	14
4.5.2. Objetivos específicos	14
3.6 ANTECEDENTES	14
4. MARCO DE REFERENCIA	16
5.1 MARCO TEORICO	16
4.2 MARCO CONCEPTUAL	20
4.3 MARCO CONTEXTUAL	22
5. CAPITULO II	25
5.1 ESTUDIO TECNICO	25
5.1.1 Localización	25
5.1.1.1 Delimitación Geográfica	26
5.1.1.2 Abastecimiento	28

5.2	ESTADO DEL ARTE DE LA MATERIA PRIMA	28
5.3	FICHA TECNICA DEL PRODUCTO	30
5.4	EQUIPO Y MAQUINARIA	35
5.5	FLUJO GRAMA DEL PROCESO DE PPRFV	36
5.6	TIEMPOS DE PRODUCCIÓN	38
5.7	DESCRIPCION DEL PROCESO	39
5.8	PRUEBAS	39
5.9	COSTOS PRELIMINARES	40
6.	CAPITULO III	42
6.1	ESTUDIO DE MERCADO	42
6.1.1	Generalidades	42
6.2	CLIENTES POTENCIALES	42
6.2.1	Empresas de energía	42
6.2.2	Sector de la construcción	45
6.3	ANÁLISIS DEL PRODUCTO	46
6.3.1	Distribución	47
6.3.2	Costo	47
6.3.3	Análisis de la competencia	48
6.4	TAMAÑO DEL MERCADO	49
7.	METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN	51
8.	CONCLUSIONES GENERALES	52
9.	RECOMENDACIONES	54
	Bibliografía	55
	ANEXO 1 FORMATO ENTREVISTA	56

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Municipio Dosquebradas – Risaralda.....	27
Ilustración 2. Postes en plástico reforzado con fibra de vidrio.....	34
Ilustración 3. Imágenes postes en plástico reforzado.....	34
Ilustración 4. Flujograma del proceso de PPRFV.....	36
Ilustración 5. Cobertura CHEC.....	43
Ilustración 6. Cobertura EDEQ.....	43
Ilustración 7. Cobertura Empresa de Energía de Pereira.....	44

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Referencias postes.....	13
Tabla 2. Medidas y referencias postes fibra de vidrio	33
Tabla 3. Especificaciones de postes de P.R.F.V.....	35
Tabla 4. Actividades	37
Tabla 5. Tiempos de producción	38
Tabla 6. Capacidad instalada.....	38
Tabla 7. Costos preliminares.....	40
Tabla 8. Informe de actividad edificadora primer bimestre 2015	46

1. INTRODUCCIÓN

La empresa Iberyka S.A. lleva aproximadamente 4 años con una unidad de negocio llamada Pretensados AAA, donde se fabrican postes de energía y se comercializan a diferentes lugares del eje cafetero; estos postes son fabricados en concreto de manera artesanal.

Hoy la empresa Iberyka S.A., busca mejorar de algún modo el portafolio de servicios por medio de un nuevo producto como el Poste en PRFV, donde mediante el estudio técnico, se analizará la viabilidad de una línea de producción de postes en Plástico Reforzado en Fibra de Vidrio.

De acuerdo a lo anterior se estiman aspectos como la oportunidad de entrega, durabilidad del producto, un producto nuevo para ofertar en la Región, lograr la capacidad de atender la demanda existente con el fin de eliminar la compra del mismo en otras ciudades.

Como anteriormente se mencionaba, conocer la viabilidad y la aceptación del producto, se logra mediante un estudio Técnico y de Mercados, que permita desde lo técnico medir aspectos como torsión, flexión, capacidad de carga y sobre todo durabilidad, entrega de materia prima, entre otros; en cuanto al estudio del mercado, su importancia radica en conocer las necesidades de la demanda existente y la aceptabilidad en la Región.

Mediante el estudio técnico y de mercados se puede encontrar el método a utilizar al momento de la elaboración del Poste en Plástico Reforzado en Fibra de Vidrio (PPRFV), unidades a producir, cantidad de materias primas a utilizar, formas de almacenar y demás factores que influyen en la ejecución del producto como en el almacenaje y comercialización.

2. JUSTIFICACIÓN

El mejoramiento de un producto como lo es un poste de energía, trae consigo muchos beneficios entre ellos la fácil accesibilidad en las zonas rurales que por lejanía y falta de vías transitables, hoy carecen de iluminación, además por ser postes trabajados en fibra de vidrio liviana su peso, permitiendo una manipulación adecuada y a su vez generando comodidad y minimizando el riesgo de accidentalidad para quienes lo instalan.

Por medio de los estudios planteados en el proyecto como lo son el estudio técnico que evalúa y describe las necesidades de la inversión en maquinaria y equipos, materia prima y la mano de obra requerida además del estudio de mercadeo donde se evalúa la aceptabilidad del producto en el mercado actual y la posible demanda; se pretende determinar además de la viabilidad del proyecto los elementos que serán claves para el posicionamiento de la compañía, como lo son las necesidades del cliente frente a la disponibilidad de este producto en el mercado.

Para garantizar el funcionamiento correcto de su cableado y estructura, se debe contar con una elaboración adecuada; siguiendo todos los parámetros de normatividad como el poste convencional; a su vez, cumplir con las indicaciones de resistencia, carga y flexión, de acuerdo a la **NTC 1329**.

Por otro lado también se pretende beneficiar a IBERIKA S.A ya que con la elaboración de este proyecto, esta empresa podrá decidir si el porcentaje de inversión de sus recursos traerá consigo mayores ingresos y posicionamiento en el mercado, teniendo en cuenta que en la región no existe una empresa que tenga un proceso productivo como el que se quiere evaluar.

3. CAPITULO I

3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.2 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA PROBLEMA

La empresa IBERYKA S.A. en la actualidad cuenta con diferentes productos y servicios, entre ellos la producción y comercialización de Postes fabricados en concreto y con bases estructurales de hierro, los cuales cuentan con alta resistencia, a la temperatura, ruptura y flexión. Pretensados AAA quiere realizar un estudio de viabilidad Técnica y de Mercados para una línea de producción de Postes en Plástico Reforzado en Fibra de Vidrio (PRFV), Con la finalidad de conocer la aceptación del producto en el mercado convencional, e identificar las necesidades del mismo ubicado en las zonas rurales del municipio de Dosquebradas y a su vez notificar a las empresas encargadas de la distribución de energía sobre sectores encontrados que carecen de este servicio.

Pretensados AAA cuenta con una serie de clientes potenciales como IMEC, Gremio de Ingenieros, interproyectos, ingelecom, ARB ingeniería, empresa de energía y telecomunicaciones, quienes proveen el servicio en zonas lejanas y llegan a ellas pero con dificultades, además permite mejorar la capacidad de carga y podría aumentar la productividad del operario y de su equipo logístico y productivo.

Partiendo de lo anterior el poste en fibra de vidrio es un producto sustituto a los postes convencionales que hoy se comercializan al mercado actual, el cual por su mecánica y tipo de materia prima no es compatible con la infraestructura actual, pero la empresa cuenta con la capacidad de realizar la inversión respectiva. Se puede llegar a lugares de difícil acceso y donde se estaría contribuyendo a la economía del país generando a su vez empleo.

Pretensados AAA tiene una capacidad instalada de 4 postes diarios, manejando las siguientes referencias:

Tabla 1. Referencias postes

Código	Long/mts		Kg Fuerza
A	8	X	510
B	8	X	750

Fuente: Elaboración Propia

En la actualidad se cuenta con la herramienta, formaleas, materia prima, para producir las referencias de postes indicadas en la tabla. Pretensados AAA, tiene como competencia las siguientes empresas concisas y Prelaserva pero se caracteriza frente a su competencia por el sistema de secado y el tipo de estructura en hierro.

3.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los postes convencionales son fabricados de manera artesanal no son de fácil manipulación debido a su peso, además existen restricciones en el momento de ser trasladados, debido a que estos son llevados en grúas y solo caben entre 4 o 6 postes; a su vez esto hace que el acercamiento a sectores rurales se vea limitado. Por lo anterior, con el estudio de viabilidad técnica y de mercado para la elaboración de una línea de postes en Plástico reforzado con Fibra de Vidrio en la empresa IBERYKA S.A. del municipio de Dosquebradas, se busca generar un nuevo producto e instaurar nuevos procesos, ampliar el portafolio de servicios y lograr llegar a los sectores rurales. De esta forma Pretensados AAA, entraría a competir con empresa externas de la Región, donde en la actualidad proveen los Postes en Plástico Reforzado en Fibra de Vidrio.

No obstante lo que se busca No es la eliminación del producto convencional, sino, tener como suplir la necesidad, de los clientes a la hora de solicitar un producto con características diferenciales, como: peso, textura, color, iluminar sectores rurales y que al no haber en la región se obligan a realizar la compra en ciudades como Bogotá, Medellín, entre otras.

Gracias a las propiedades del material empleado para la fabricación del Poste en PRFV, el producto final posee características especiales que mejoran su desempeño lo que se traduce en grandes ventajas para el consumidor final, como se ha mencionado a lo largo del trabajo, una de ellas es su peso, lo que hace

posible que en su manipulación no se emplean grúas ni equipos pesados y su manejo sea fácil, seguro, rápido, versátil y muy económico.

3.4 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo evaluar técnicamente la viabilidad y el estudio de mercado de una línea de producción de postes en Plástico Reforzado en Fibra de Vidrio?

3.5 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.5.1 Objetivo general

Realizar un estudio Técnico y una aproximación al estudio de mercados para determinar la viabilidad de una nueva línea de producción de Postes en Plástico Reforzado en Fibra de Vidrio en la empresa IBERIKA S.A.

4.5.2. Objetivos específicos

- Describir el proceso de la nueva línea de producción de la empresa Iberyka S.A.
- Describir el mercado actual de la línea de postes en la empresa Iberyka S.A.
- Realizar un estudio técnico para una línea de producción de postes en Plástico Reforzado en Fibra de Vidrio.
- Realizar una aproximación a un estudio de mercados sobre una línea de producción de postes en Plástico Reforzado en Fibra de Vidrio.

3.6 ANTECEDENTES

Pretensados AAA lleva 4 años en el mercado produciendo y comercializando Postes en un material conocido como Hormigón o concreto, donde a diferencia de la competencia el Poste es tensado por medio de una máquina, la cual genera

gran impacto frente a la resistencia de ruptura y flexión del mismo, adicionalmente este Producto es secado a vapor, donde su maduración es más efectiva.

En algún momento Pretensados AAA, pensó en implementar el mismo producto, pero con diferente materia prima de un modo ensayo-error, con el ánimo de generar un alto impacto en aquellas zonas donde no llega ningún canal de energía, es por esto que se quiere realizar el estudio técnico y de mercado para obtener resultados concisos y medibles, que lleven la toma de una buena decisión por parte de la Gerencia.

Los Postes en Plástico Reforzado en Fibra de Vidrio, cuentan con una serie de bondades económicas, ambientales y ergonómicas. En cuanto a lo económica, para este producto no se requiere transporte, no se requiere mucha mano de obra y la materia prima es en cantidad, manejando un inventario y por último en ergonomía su peso es más liviano, se pueden cargar entre dos, dependiendo de su tamaño.

4. MARCO DE REFERENCIA

5.1 MARCO TEORICO

Desde sus inicios el hombre con el fin de suplir sus necesidades ha recurrido a los procesos productivos como medio para alcanzar sus objetivos, por esta razón se podría decir que la producción o los procesos productivos existen desde que el hombre tiene conciencia tanto de sí mismo, de su entorno, como de la manera como consigue los satisfactores¹ para ello. También es claro que el desarrollo de la producción y las operaciones se dio entrada la edad media, cuando el apogeo del mercantilismo se denota en una fase de amplias transformaciones sociales, abarcando la descomposición medieval de la organización social hasta la generalización del comercio internacional y de la economía de mercado. Pero fue Montchrestien (Gómez, 1998) quien subrayó la importancia de la iniciativa individual, de la búsqueda de beneficios y de la división del trabajo como motores de la economía. También fue él el primero en insistir sobre el papel esencial del progreso técnico, el cual alivia la carga del trabajo, disminuye los costos, hace bajar los precios y, en definitiva, aumenta la productividad.

Más adelante en 1776 se realiza uno de los primeros conceptos escritos sobre producción, el cual se le debe a Adam Smith en su libro “la riqueza de las naciones”, donde, manifiesta que la productividad del trabajo depende del grado de especialización y división del mismo². Esta especialización conocida como división del trabajo marca el inicio de una revolución sin precedentes en la disciplina.

Los antecedentes de la ingeniería industrial se encuentran en trabajos desarrollados a la luz de la revolución industrial en Inglaterra; Se considera como pionero a Sir Richard Arkwright (1732-1792), quien inventó la hiladora continúa de anillo y desarrolló un sistema de control administrativo de la producción. Los inventores de la máquina de vapor, James Watt y Mathew Bolton, trabajaron por la misma época en la sistematización de la administración en la manufactura. De igual forma sus hijos establecieron la primera empresa de producción de máquinas conocida y contribuyeron al diseño de un proceso integrado de producción.

Las investigaciones de otro inglés, Charles Babbage (1792-1891), se orientaron a la división del trabajo, el uso de materiales y la adecuación de los medios de

¹ MAX NEEF Manfred. (1993) “Desarrollo a escala humana”. Editorial Nordan - Comunidad. Chile.

² Adam Smith, Carlos Rodríguez Braun. (2001). La riqueza de las naciones. España: Alianza Editorial.

producción para alcanzar mejores resultados; en 1832 añadió que la división de las tareas en pequeñas operaciones permite pagar salarios más bajos para las tareas más fáciles, hizo aportes sobre la división del trabajo por habilidades; la asignación de tareas por destreza y algunos aspectos básicos del estudio de tiempos³. Los anteriores desarrollos lograron el mejoramiento de la productividad en las empresas de sus creadores, pero tuvieron poca difusión. Posteriormente, en la segunda revolución industrial de comienzos del siglo XX, con el desarrollo tecnológico vinculado a procesos de mecanización y utilización de nuevas fuentes de energía que remplazaron en buena parte la aplicación directa del esfuerzo humano, aparecieron los enfoques altamente racionalistas, orientados a la simplificación de las operaciones, sustituyendo oficios tradicionales por tareas estandarizadas y repetitivas que podían ser ejecutadas por personas sin mayor calificación.

Los trabajos de Frederick Taylor y demás ingenieros de la llamada dirección científica (Frank y Lilian Gilbreth y Hamilton Emerson, entre otros), apuntaron a la aplicación de principios de eficiencia, centrados en la economía de tiempo y costo, así como en el delineamiento de rutinas de trabajo. Henry Gantt, quien fue discípulo de Taylor desarrolla las técnicas de programación para operarios y máquinas, y mejora los planes de incentivos desarrollados inicialmente por Taylor. Henry Ford Utilizó un sistema de integración vertical y horizontal, produciendo desde la materia prima inicial hasta el producto final, además de una cadena de distribución comercial a través de agencias propias. A través de la racionalización de la producción y con apoyo de Sorensen creó la línea de montaje, lo que le permitió transformar el sistema tradicional de producción a la producción en serie. Igualmente el conflicto bélico aportó el desarrollo de métodos de simulación y decisión, expresados en modelos matemáticos, conocidos como Investigación de Operaciones, cuyas principales aplicaciones se incorporaron a las herramientas de la ingeniería industrial para resolver problemas empresariales ligados especialmente a la logística y optimización de procesos.

Hoy, algunas empresas del sector industrial y productivo adolecen de sistemas de gestión de la producción, que les permitan la optimización de sus procesos y sus proyectos, y que con base en antecedentes pueda quedar al descubierto los desconocimientos de métodos, técnicas y herramientas que si se aplicarán permitirían una mayor competitividad, El “Manual de Proyectos de Desarrollo Económico” de la ONU señala: “...el proyecto se puede definir como el conjunto de antecedentes que permiten juzgar las ventajas y desventajas que presenta la asignación de recursos económicos, -llamados también insumos a un centro o unidad productora donde serán transformados en determinados bienes y servicios.

³Sus obras más importantes son: The Economy of Machinery and Manufactures (1832); A comparative view of the Various Institutions for the Assurance of Lives (1826); Thoughts on the Principles of Taxation, with reference to a Property Tax and its Exceptions (1848) y The Exposition of 1851 or views on the Industry, the Science and the Government of England (1851)

Si se decide llevar a cabo la iniciativa, se entra a una etapa de realización y el proyecto pasa a ser el conjunto de antecedentes y planos que permiten montar aquella unidad productora”⁴.

De igual modo, se asume también en este caso como sistema de gestión, la connotación de proyecto empresarial el cual “comprende todo el análisis, juzgamiento y evaluación de factores, para determinar las ventajas que se derivan de utilizar recursos económicos en la producción de un determinado bien o servicio, a través de una organización empresarial capaz de acometer este propósito.⁵ Pero no podremos estar hablando de un buen sistema de gestión si no “Es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendiente a resolver, entre muchas, una necesidad humana .En esta forma puede haber diferentes ideas, inversiones de diverso monto, tecnología y metodologías con diferente enfoque, pero todas ellas destinadas a resolver las necesidades del ser humano en todas sus facetas, como pueden ser educación, alimentación, salud, ambiente, cultura, etcétera”.⁶

Estas definiciones incluyen dos aspectos básicos: el mercado y el técnico. Una definición en la guía de ILPES es: “...El proyecto es el plan prospectivo de una unidad de acción capaz de materializar algún aspecto del desarrollo económico o social. Esto implica, desde el punto de vista económico, proponer la producción de algún bien o la prestación de algún servicio, con el empleo de cierta técnica y con miras a obtener un determinado resultado o ventaja económica o social. Como plan de acción, el proyecto supone también la indicación de los medios necesarios para la realización y la adecuación de esos medios a los resultados que se persiguen”.⁷

Hacer felices a los clientes es una buena opción para pensar en mercadeo, que en definitiva termina siendo “un proceso social y administrativo por el que individuos y grupos obtienen lo que necesitan y desean a través de la creación y el intercambio de productos y de valor con otros” según lo expresa Kotler⁸, complementando también que es una “ciencia que estudia los procesos de intercambio para la satisfacción de las necesidades y los deseos de un cliente” donde se ven relacionadas acciones que incluyen: la investigación, la planeación estratégica y la ejecución táctica; todo esto bajo es ciclo PHVA.

El estudio de mercado sirve para tener una noción clara de la cantidad de consumidores que habrán de adquirir el bien o servicio que se piensa vender, dentro de un espacio físico definido, durante un periodo de mediano plazo, determinado el precio de transacción. Adicionalmente, permite identificar si las

⁴ Organización de las Naciones Unidas. Manual de Proyectos de Desarrollo Económico, Editores e impresores Ltda. Bogotá, 1972, p.14

⁵ Unisur, Proyecto de Desarrollo Empresarial y tecnológico, fases comunes I,II,III, Bogotá, 1988, p.4

⁶ Baca Urbina , Gabriel, “Evaluación de Proyectos”, Tercera Edición, Mc. Graw Hill, México 1995. Pp . 2.

⁷ 2 ILPES. Guía para la presentación de proyectos, Siglo XXI Editores, México, 1984, p. 12

⁸ Philip Kotler, Gary Armstrong. (2012). Fundamentos de Marketing. Mexico: McGrawHill .

características y especificaciones del servicio o producto corresponden a las exigencias del cliente. Nos dirá igualmente qué tipo de clientes son los interesados en el producto, lo cual servirá para orientar la producción del negocio.⁹

Es útil para prever una política adecuada de precios, estudiar la mejor forma de comercializar el producto y contestar a la siguiente pregunta ¿Existe un mercado viable para el producto que se pretende elaborar? Si la respuesta es positiva, el estudio continúa. Si la respuesta es negativa, puede replantearse la posibilidad de un nuevo estudio más preciso y confiable; si el estudio hecho ya tiene esas características, lo recomendable sería detener la investigación.¹⁰

Los objetivos del estudio de mercado son: Ratificar la existencia de una necesidad Insatisfecha en el mercado; determinar la cantidad de bienes o servicios provenientes de una nueva unidad de producción que la comunidad estaría dispuesta a adquirir a determinados precios; conocer cuáles son los medios que se emplean para hacer llegar los bienes y servicios a los usuarios.

Baca Urbina establece objetivos de los estudios y en lo que respecta al estudio técnico lo establece de esta forma "demostrar que tecnológicamente es posible realizar el proyecto". Mediante el estudio de factibilidad técnico se busca establecer la viabilidad a nivel técnico del proyecto, como un preámbulo a la factibilidad económica. Está centrado en las siguientes partes que lo conforman: Localización del Proyecto, Tamaño del Proyecto, Ingeniería del Proyecto. Los elementos que conforman esta parte son: Proceso de producción, las alternativas tecnológicas y la distribución de la planta, basándose en la producción óptima para la utilización eficiente de los recursos disponibles para la producción del bien o servicio.

Los objetivos del análisis técnico-operativo de un proyecto son los siguientes:

- Verificar la posibilidad técnica de la fabricación del producto que se pretende.
- Analizar y determinar el tamaño óptimo, la localización optima, los equipos, las instalaciones y organización requeridos para realizar la producción.

En resumen se pretende resolver las preguntas referentes a dónde, cuánto, cuándo, cómo y con qué producir lo que se desea, por lo que el aspecto técnico operativo de un proyecto comprende todo aquello que tenga relación con el funcionamiento y la operatividad del propio proyecto.

Técnicamente existirían diversos procesos productivos opcionales, cuya jerarquización puede diferir de la que pudiere realizarse en función de su grado de

⁹Hair, Bush, Ortinau, Investigación de Mercados, Segunda Edición, Mc Graw Hill, 2005

¹⁰Con base a Baca Urbina ,Gabriel. Op. Cit..Pp 7.

perfección financiera. Una de las conclusiones de este estudio es que se deberá definir la función de producción que optimice el empleo de recursos disponibles en la producción del bien o servicio del proyecto de aquí podrá obtenerse la información de las necesidades de capital, mano de obra y recursos materiales tanto para la puesta en marcha como para la posterior operación del proyecto.

En particular, con el estudio técnico se determinan los requerimientos de equipos de fábrica para la operación y el monto de la inversión correspondiente. Del análisis de las características y especificaciones técnicas de las máquinas se precisará su disposición en planta, lo que a su vez permitirá dimensionar las necesidades de espacio físico para su normal operación, en consideración a las normas y principios de la administración de la producción.¹¹

Las partes que conforman el estudio técnico son:

- Análisis y determinación de la localización óptima del proyecto.
- Análisis de la disponibilidad y el costo de los suministros e insumos.
- Identificación y descripción del proceso.
- Determinación de la organización humana y jurídica que se requiere para la correcta operación del proyecto.¹²

4.2 MARCO CONCEPTUAL

Existen diferentes tipos de postes como: Cada uno conserva características diferentes.

- Postes de Madera
- Postes de Hormigón
- Postes Metálicos
- Postes en Fibra de Vidrio
- **Postes de Madera:** Los postes de madera son exclusivamente para cables de baja tensión. Como ventajas se dice que son fáciles de transportar, son económicos comparados con los postes de hormigón y los metálicos. Como desventajas se aprecia que apuntan a una vida útil relativamente corta, la putrefacción es considerada como la mayor causa de deterioro en la parte inferior del poste.¹³

¹¹Evaluación y Preparación de Proyectos, NassirSapagSchain, 4ª Edición, Pág. 21

¹²Gabriel Baca Urbina. (2001). Evaluación de Proyectos. Mexico D.F.: McGraw-Hill .

¹³<http://electricidad-viatger.blogspot.com/search/label/Aparamenta>.

- **Postes de Hormigón:** En este grupo hay diferentes tipos:
- **Postes de Hormigón Armado:** “Es el tipo de poste que más se utiliza en redes de baja tensión, la ventaja principal es su duración ilimitada; la desventaja es el precio con respecto al poste de madera”.
- **Postes de Hormigón Armado Vibrado:** Con el fin de ir mejorando las cualidades del Hormigón Armado, se fabrican este tipo de postes que suelen tener una altura entre los 7 y 18 m. Su ventaja principal es que pueden ser fabricados en el lugar de su implantación, de esta forma se ahorra el transporte
- **Postes de Hormigón Armado Centrifugado:** Son postes que se emplean desde electrificaciones en ferrocarriles, en líneas rurales que cuenten con baja y alta tensión, permite realizar combinaciones con varios postes, realizar configuraciones de apoyo en ángulos, derivación, entre otros. No es recomendado ni empleado en lugares de difícil acceso por la complejidad de la fabricación del mismo.
- **Postes de Hormigón Armado Pretensado:** Este tipo de poste es considerado cada vez como el más utilizado, debido a que su precio resulta más económico que los del Hormigón Corriente¹⁴.
- **Postes en Polietileno Reforzado y Fibra de Vidrio:** Los postes de Polietileno reforzado con Fibra de Vidrio, también son utilizados para la distribución en comunicaciones, iluminación, energía eléctrica, en redes de media y baja tensión, pueden ser de diferentes colores, de acuerdo a las exigencias del cliente cumpliendo con las normas de fabricación ANSI c136.20.
- **Cima.:** Parte superior del Poste con menor diámetro.
- **Base:** Parte inferior del Poste con mayor diámetro.
- **Centro de Gravedad:** Punto del Poste empleado para la manipulación y montaje que garantiza el control total de la masa el mismo.
- **Longitud de Empotramiento:** Zona inferior del poste la cual va enterrada hasta la línea marcada con color.
- **Placa de Identificación:** Rotulado donde se especifica la trazabilidad, fabricante e información general del producto.

¹⁴<http://electricidad-viatger.blogspot.com/search?q=postes>

- **Estudio Técnico:** Es aquel que permite proponer y analizar las diferentes opciones tecnológicas para producir los bienes o servicios que se requieran.
- **Aproximación de Mercados:** Es un acercamiento general sobre la aceptación del producto en el mercado actual.
- **Filamento:** Es un cuerpo en forma de hilo muy fino y resistente.
- **Fibra de Vidrio:** Es un filamento continuo, obtenido mediante estiramiento de vidrio, fundido, que se emplea como aislante térmico o acústico para otros usos.

4.3 MARCO CONTEXTUAL

Según estudio realizado el 1967 por Mapfre Seguridad se dice que las fibras minerales artificiales, fibras y lanas de vidrio, roca y escoria, cuya fabricación se inicia hace casi un siglo, se empiezan a emplear de forma generalizada en los años treinta como alternativa a las fibras minerales naturales, mas por razones económicas y estratégicas que de protección de la salud de los trabajadores implicados en su manipulación. Uno de los sectores de aplicación de las Fibras Minerales Artificiales (FMA). Especialmente de la fibra de vidrio de filamento continuo, es sin duda, el de la fabricación de Plásticos Reforzados, en creciente expansión a partir de la década de los años sesenta. Estos materiales se caracterizan por su ligera resistencia química, facilidad de conformación, bajo costo de fabricación.¹⁵

La industria de Plástico Reforzado en Fibra de Vidrio (PRFV), conocida comercialmente en Perú como productos de fibra de vidrio empieza a tener demanda en los años 1975-1980 con la instalación de empresas dedicada a la fabricación de auto partes (carrocerías de ensamble y otros). En los años 85-90 empieza una mayor demanda de productos en fibra de vidrio; notándose el gran incremento sobre productos masivos como tanques de agua, tinas, basureros, etc.¹⁶

Partiendo del esparcimiento comercial de este tipo de materia prima, surgen grandes empresas reconocidas a nivel nacional e internacional, empresas como Equiplast, Fibratore entre otras. Empresas que parten de nuevas necesidades y que hoy fabrican y comercializan Postes en Plástico Reforzado en Fibra de Vidrio.

¹⁵ http://www.mapfre.com/documentacion/publico/i18n/catalogo_imagenes/grupo.cmd?path=1019174

¹⁶ http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/tesis/ingenie/bendezu_r_j/contexto.htm

Por esta razón se parte de los avances sobre las teorías que marcan el proceso evolutivo que han tenido los postes de energía durante los siglos XII y XIII y el siglo XX; permitiendo cada día una transmisión eléctrica más segura garantizando a su vez una cobertura en las zonas aisladas del eje cafetero y que se pueden encontrar sin red eléctrica.

Los hogares colombianos cuentan con dos sectores grandes conocidas como zona urbana y zona rural, en donde la zona rural tiende hacer más vulnerable como de no contar con cableado para TV, cableado para energía, debido a la difícil accesibilidad.

De acuerdo a lo anterior se dice que los Potes en Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio se han convertido en una de las mejores soluciones para llevarles luz eléctrica las poblaciones apartadas del País, porque son fácil de transporta e instalar.

Gracias a esta tecnología Electricaribe, ha podido instalar, en las zonas rurales de difícil acceso, más de 600 unidades de estas características en su sistema de distribución, llevando así fluido eléctrico a cerca de 20 mil clientes, para lo cual ha invertido unos 720 millones de pesos.¹⁷

¹⁷http://www.portafolio.co/detalle_archivo/DR-66693.

5. CAPITULO II

5.1 ESTUDIO TECNICO

Un estudio técnico permite proponer y analizar las diferentes opciones tecnológicas para producir los bienes o servicios que se requieren, lo que además admite verificar la factibilidad técnica de cada una de ellas. Este análisis identifica los equipos, la maquinaria, las materias primas y las instalaciones necesarias para el proyecto y, por tanto, los costos de inversión y de operación requeridos, así como el capital de trabajo que se necesita. (Ramón, 2006).

El diseño de una planta de manufactura o de una línea de producción, incluso las actividades que se realizan en cada una de ellas, es una de las partes de la metodología de estudios de proyectos más desafiantes, a la vez que es la más apropiada para personas con formación ingenieril. Aquí debe entenderse a la palabra ingeniero en su acepción original, es decir, un verdadero ingeniero no es aquella persona que ha estudiado o estudia una carrera en ingeniería, sino aquella que realmente es ingeniosa para resolver problemas, por lo que un verdadero ingeniero (a) puede ser estudiante o egresado de cualquier carrera, siempre a que sea ingenioso en la solución de cualquier problema tendrá las capacidades que se requieren para resolver adecuadamente esta parte de la metodología. Ahora bien, se debe tener en cuenta que es necesario desarrollar competencias de creatividad e innovación para facilitar los resultados.

5.1.1 Localización

El estudio de la localización de un proyecto consiste en identificar y analizar las variables denominadas fuerzas locacionales con el fin de buscar la ubicación en que la resultante de estas fuerzas produzca la máxima ganancia o el mínimo costo unitario.

El estudio se constituye en un proceso detallado y crítico debido a lo marcado de sus efectos sobre el éxito financiero y económico del nuevo proyecto. El problema de localización se suele abordar en dos (2) etapas:

- ✓ Primera etapa: Macro localización. Decidir la zona general en donde se instalará el proyecto (empresa o negocio)
- ✓ Segunda etapa: Micro localización. Elegir el punto preciso, dentro de la macro zona, en donde se ubicara definitivamente la empresa o negocio.

Las Fuerzas Locacionales Son los factores que influyen en la decisión de la localización de un proyecto. En forma global se pueden resumir así:

- La suma de los costos de transporte de insumos y productos
- La disponibilidad y costos relativos de la mano de obra y de los insumos.
- Los factores ambientales

Los Factores que se deben estudiar para definir la Macro localización del proyecto son la mano de obra, Materias Primas, Energía eléctrica, Combustibles, Agua, Mercado, Transporte, Facilidades de distribución, Comunicaciones, Condiciones de vida, Leyes y reglamentos, Clima, Acciones para evitar la contaminación del medio ambiente, Disponibilidad y confiabilidad de los sistemas de apoyo, Actitud de la comunidad, Zonas francas, Condiciones sociales y culturales.

Los Factores que se deben estudiar para definir la Micro localización del proyecto son: Localización Urbana, suburbana, rural, Transporte del personal, Policía y Bomberos, Costo de los terrenos, Cercanía a las carreteras, Cercanía al aeropuerto o puerto según sea el caso para la empresa, Disponibilidad de vías férreas, Cercanía al centro de la ciudad, Disponibilidad de servicios, Tipos de drenajes, Condiciones de las vías urbanas y de las carreteras, Disponibilidad de restaurantes, Recolección de basuras y residuos, Restricciones locales, Impuestos, Tamaño del sitio, Forma del sitio, Características topográficas del sitio, Condiciones del suelo en el sitio, políticas municipales.

5.1.1.1 Delimitación Geográfica

La investigación se lleva a cabo en Colombia en el Departamento Risaralda, en el Municipio de Dosquebradas.

Espacio: El estudio Técnico y de Mercado de la línea de Producción de Postes Reforzados en Fibra de Vidrio se realizará en la empresa Pretensados AAA del municipio de Dosquebradas en el Departamento de Risaralda, como Trabajo de Grado

Ilustración 1. Municipio Dosquebradas – Risaralda



Fuente: <https://sociedadespacionaturaleza.wordpress.com/2012/05/04/dosquebradas-un-dialogo-sensible-al-territorio/>

Tiempo: La estructuración de cómo realizar el estudio Técnico y de Mercado de una Línea de Producción de Postes Fabricados en Plástico Reforzado de Fibra de Vidrio, se inició en el primer semestre del año 2014, Se estima un tiempo promedio de 12 meses, para la aplicación y evaluación de los resultados, dando como respuesta final si es viable o no la ejecución de este estudio.

Población: La población objetivo son aquellas empresas que están dentro del eje cafetero, que se encargan de la distribución en comunicaciones, iluminación, energía eléctrica, en redes de media y baja tensión, considerando además la oportunidad de un crecimiento económico, debido a que podemos enfocarnos a la exportación y no actuar como importadores como hoy día se hace.

El objetivo ideal es definir la ubicación más conveniente para el proyecto. Para esto son necesarias las variables locacionales, tratando de maximizar los beneficios y reducir los costos de ubicación.

Infraestructura: Se entiende como el espacio donde se decide llevar a cabo este proyecto; por lo anterior, se ve la necesidad de un terreno que tenga aproximadamente 220 ml, para contar con una buena distribución de operaciones.

Capacidad Instalada: Luego de tener definida la distribución de operaciones, se puede pensar en las unidades a producir por horas, por día, e importante evaluar luego del estudio de mercados como es la demanda y que referencias de postes se van comercializar.

5.1.1.2 Abastecimiento

Un Proyecto como una línea de producción depende de la disponibilidad de materia prima, insumos y mano de obra, para determinar el tamaño se deberá tener en cuenta la disponibilidad de materia prima, insumos y mano de obra. No considerar alguno de ellos podría resultar en una instalación sobredimensionada o con unos costos de producción muy por encima de los esperados, por la necesidad de tener que traer de un sitio distante alguno de estos tres elementos fundamentales en la producción de los bienes y/o servicios del proyecto.

El tamaño del proyecto y la localización Además de la disponibilidad de materiales e insumos y personal, la localización de las plantas de producción debe ser evaluada teniendo en cuenta la ubicación de los centros de demanda, ya que los costos de distribución pueden llegar a ser tan onerosos, que causen pérdida de competitividad. Por ejemplo, puede optarse la opción de una planta central versus varias plantas regionales para atender la demanda. Mientras la primera opción significa un mayor tamaño y generalmente mayores costos de transporte, permite acceder a ahorros por economías de escala.

5.2 ESTADO DEL ARTE DE LA MATERIA PRIMA

La fibra de vidrio fue descubierta hace más de dos mil años, los egipcios realizaron ensayos para la obtención de la fibra de vidrio. Se dice que por un accidente ocasional, unos beduinos calentaban comida sobre unas piedras y encontraron pequeño filamentos de vidrio. Se estima que los primeros estudios específicos sobre la fibra de vidrio se dan en el siglo XVIII. Durante la Revolución Industrial, la fibra de vidrio comienza a manifestarse. En 1713, el diseñador René Reanmur expone muestras de tejidos en la academia de ciencias de Paris. En 1823, Edward Libbey Exhibe un vestido realizado en fibra de vidrio en la exposición universal de Chicago. Ambos experimentos permitieron que durante el comienzo del siglo XX, comiencen los estudios sobre lo que hoy se conoce como lana o fibra de vidrio. En la actualidad Owens Corning es el mayor productor de fibra de vidrio del mundo, con fábricas instaladas en 28 países y ventas que superan los \$5.000 millones de dólares anuales.¹⁸

Al finalizar la segunda guerra mundial, la fibra de vidrio se extendió a varios países europeos, como Francia, Italia y España. Sus primeras utilidades se remitieron al área militar, para confección de radares electrónicos y piezas de aviones de

¹⁸ <http://www.arkiplus.com/historia-de-la-fibra-de-vidrio>

guerra; también es utilizada en el proceso de fabricación de lavaderos, mesones para cocinas, bañeras, piscinas, crucetas, postes para el alumbrado público; del cual más adelante se abordará.

Las propiedades mecánicas dependen esencialmente de la cantidad y disposición de la fibra de vidrio. La resistencia a tracción del material puede oscilar desde 5000 Kg/cm². En presencia de esfuerzos; el resto de propiedades como durabilidad, resistencia a la abrasión, etc. dependerán fundamentalmente del tipo de resina.¹⁹ Quiere decir que la fibra de vidrio no funciona por sí solo, es decir, requiere de algunos componentes como: Resina, Colorantes y aditivos para los Rayos UV.

Como se mencionaba anteriormente uno de los productos que se fabrican con esta materia prima y sus respectivos insumos, son los Postes para alumbrado público y que de acuerdo a la existencia y al conocer que empresas los fabrican, se puede considerar dos métodos de producción, los cuales llamaremos de la siguiente forma:

Método Industrializado: Es aquel proceso que se requiere de una serie de máquinas para cumplir uno de los objetivos, que consta de envolver una pieza homogéneamente, cumpliendo con el número de capas que se quiere dar.

Método Semi-industrial: Se considera semi-industrial, porque solo se requiere de una máquina, la cual genera vapor, el otro proceso se hace con la tela MAT, que ya viene preparada, solo se debe extender en el molde, de acuerdo a la referencia del poste a fabricar.

En el mundo existen empresas como Equiplast, Electrofibras, Petrobras, Fibratores, entre otras, que fabrican y comercializan Postes en PRFV, además comercializan otro tipo de productos como crucetas, tubería.

¹⁹ http://es.wikipedia.org/wiki/Pl%C3%A1stico_reforzado_con_vidrio

5.3 FICHA TECNICA DEL PRODUCTO

FICHA TECNICA DEL PRODUCTO	
CARACTERISTICAS TECNICAS	Los Postes en PRFV, son fabricados en moldes manuales, cumpliendo con los requerimientos de carga, tensión de rotura, flexión, resistencia a la abrasión por degradación, rigidez di-eléctrica, absorción de humedad, resistencia a rayos solares UV. El poste de 8X510, debe tener una carga de trabajo de 204 Kgf, una flexión < 66 cm y una deformación < 5 cm; y el poste de 8x750, debe contar con una carga de trabajo de 300 Kgf, una flexión < 66 cm, con una deformación de < 5, en cuanto a Rigidez Dieléctrica debe ser > 8 Kv/mil de pulgada, la absorción de humedad deber ser < 0.6% Todo lo anterior se mide con pruebas.
CUALIDADES	Los Postes en PRFV, son instalados en zonas de difícil acceso, por contar con materia prima e insumos livianos, facilitan la manipulación, cuentan con una vida útil de más de 60 años.
TAMAÑO	Los Postes en PRFV, cuentan con diferentes tamaños, pero se va a realizar la prueba con Postes de longitud de 8mts.
TECNOLOGIA	La fabricación de Postes en PRFV, requiere de una maquinaria mínima como: Una pulidora, cortadora, molde macho y hembra.
CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS	Los Postes en PRFV, cuentan con una serie de pruebas como. Flexión bajo carga, carga de rotura, torsión, resistencia a la degradación por abrasión, rigidez dieléctrica, resistencia a rayos solares. Estas pruebas permiten evaluar la calidad del producto.
CONDICIONES CLIMATICAS	Los Postes en Plástico Reforzado en Fibra de Vidrio, cuentan con una resistencia a tormentas eléctricas, vientos fuertes y temperaturas elevadas.
FACTORES AMBIENTALES	El poliéster reforzado con fibra de vidrio es un material amigable con la naturaleza, dado su proceso de polimerización completo que evita el lavado y emanación de materiales tóxicos al suelo y al medio ambiente.
CARACTERISTICAS DE EMPAQUE	El empaque debe ser de forma individual. Resistente al calor, a la lluvia y que sea de fácil manipulación.

ALMACENAJE	Los Postes PRFV, deben almacenarse de forma segura y eficaz. Segura para evitar accidentes por el desplome de una pila y eficaz de modo que los postes puedan ser retirados fácilmente del lugar de almacenamiento, además para que los postes mantengan la calidad, deben ser almacenados por referencias en diferentes pilas, de modo que se lleve un ordenamiento adecuado, evitando confusiones y pérdidas de tiempo.
MATERIA PRIMA	Se requiere: *resina * tela matt * Gel coa * masilla.

El estudio técnico nos determina si es posible lograr la elaboración del producto o servicio con la calidad, cantidad y costo requerido. Para ello es indispensable identificar:

- Tecnologías.
- Proveedores
- Materias Primas
- Mano de Obra
- Demanda.

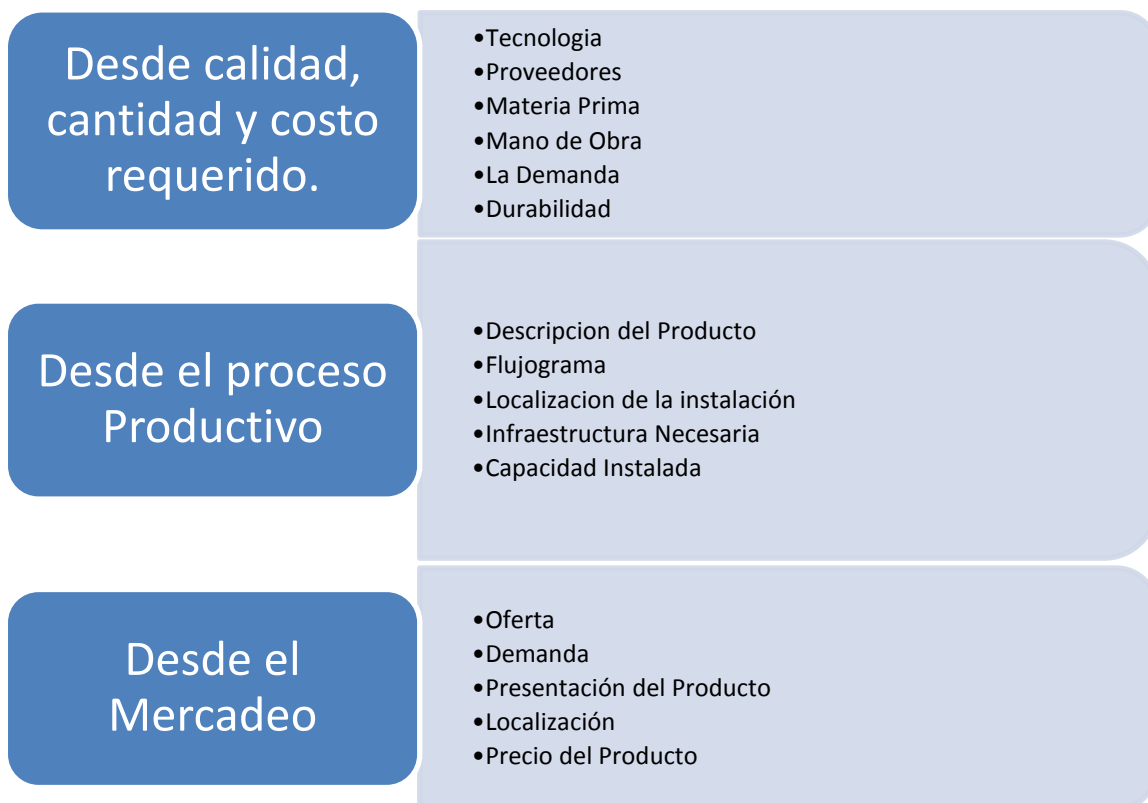
El estudio técnico sirve para hacer un análisis del proceso de producción de un bien o la prestación de un servicio. Este incluye aspectos como:

- Descripción del Producto
- Flujograma
- localización de las instalaciones.
- Infraestructura necesaria
- Capacidad instalada.

El estudio técnico debe ir de la mano con el análisis del mercado para dimensionar las necesidades de producción y si es posible la venta del nuevo producto.

Para realizar dicho estudio se deben analizar los siguientes elementos:

- Oferta
- Demanda
- Presentación del Producto.
- Localización
- Precio del Producto.



Calidad, Cantidad y Costo Requerido

Tecnología: Para la producción del poste en Plástico Reforzado en Fibra de Vidrio, se requiere una pulidora, cortadora y por ultimo unas bases que constan de macho y hembra, para lograr mejor compactación en el producto.

Proveedores: La política de compras se debe concentrar no solo en unos precios aceptables sino también en entablar relaciones cordiales y productivas con los proveedores.

El estudio debe precisar los proveedores y se debe definir las cantidades de insumo que se van a comprar a cada uno de ellos, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Competitividad en precios.
- Condiciones de pago, garantías.
- Entregas en el momento preciso.
- Servicio de relación y repuestos.
- Embalaje y envase.
- Cumplimiento previsto de la calidad
- Entrega de lo solicitado

Materias Primas: Una vez que el programa de producción haya determinado las unidades a producir, se procederá a realizar la compra de la materia prima e insumos, a andercool o a Sumiglas S.A.

Los requisitos de materias primas y suministro se pueden expresar teniendo en cuenta las siguientes especificaciones:

- Exigencia de los usuarios.
- Cantidades necesarias.
- Propiedades cualitativas y cuantitativas.

Mano de Obra: Luego de contar con el programa de producción y de haber cuantificado la capacidad instalada de la planta, permite determinar el número de operarios.

Demanda: Se trata de llegar al mercado que hoy tiene Pretensados AAA, y a los lugares donde no ha llegado por limitaciones en su portafolio de servicios. Este punto es de ampliar dentro del estudio de mercados.

Costos: En este punto es poco lo que se va a tratar, debido a que las necesidades de Pretensados AAA, es estudiar desde lo técnico y el mercado la viabilidad de un producto nuevo.

Descripción del Producto: El poste en Fibra de Vidrio es un producto utilizado comúnmente para permitir la iluminación de calles y avenidas, al igual que sirve como soporte y medio conductor del cableado de energía, dichos postes son muy utilizados como base principal para el sostenimiento del transformadores y sus accesorios, los cuales son utilizados para brindar una mejor distribución de la corriente eléctrica, ya sea en redes de media, baja y alta tensión; también son utilizados como soporte de trinchos como amarre de terrenos blandos.

Los postes cuentan con las siguientes características:

Físicas: Los postes en Fibra de Vidrio al igual que los de concreto, cuentan con diferentes medidas y referencias como:

Tabla 2. Medidas y referencias postes fibra de vidrio

Código	Long/mts		Kg Fuerza
A	8	X	510
B	8	X	750

Fuente: Elaboración Propia

Los Postes en Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio equivalen al 10% del peso de un poste de concreto, es de rápida y fácil instalación, tiene bajos costos de transporte y permite la manipulación sin riesgo. Además tiene excelentes propiedades dieléctricas, propiedades mecánicas y eléctricas estables a condiciones de humedad y temperatura, también es resistente a la intemperie, la corrosión a los rayos UV y al fuego. El material es de larga duración y no requiere de mantenimiento²⁰.

Ilustración 2. Postes en plástico reforzado con fibra de vidrio



Fuente: <http://www.equisplast.com/empresa.html>

Los postes en Plástico Reforzado en Fibra de Vidrio son inmunes a hongos y bacterias, disponibilidad de varios colores y diseños, los pájaros, insectos u otros animales no lo comen ni atacan, el método de fabricación es electrónico lo que garantiza estandarización en cada uno de los procesos.

Ilustración 3. Imágenes postes en plástico reforzado



Fuente: <http://www.equisplast.com/empresa.html>

Los postes en Plástico Reforzado en Fibra de Vidrio cuentan especificaciones como²¹:

²⁰ <http://www.tecsur.com.pe/productos/postes>.

²¹ http://www.equisplast.com/postes_postes.html

Tabla 3. Especificaciones de postes de P.R.F.V.

ESPECIFICACIONES DE POSTES DE P.R.F.V.							
Altura total del poste	9	11	12	15	16.5	18	20
Altura de Empotramiento (m)	1,40	1,60	1,70	2,00	2,10	2,30	2,50
Diámetro de Cima (m)	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16	0,17	0,19
Diámetro de Base (m)	0,28	0,33	0,34	0,38	0,40	0,42	0,48
Peso Aproximado (Kg)	75	120	160	280	380	650	1100

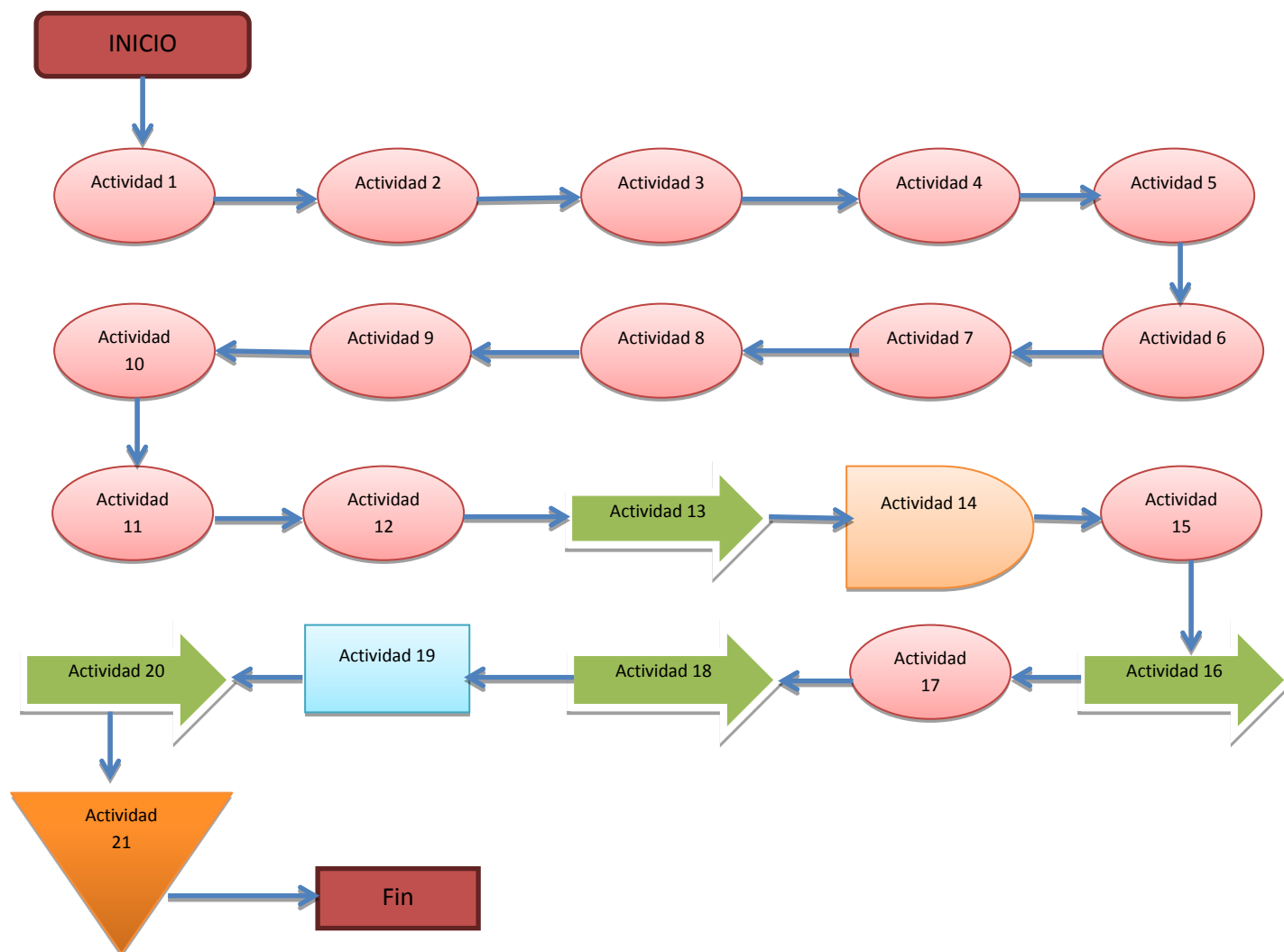
Fuente: [Http://www.equisplast.com/empresa.html](http://www.equisplast.com/empresa.html)

5.4 EQUIPO Y MAQUINARIA

Factores relevantes que determinan la adquisición de equipo y maquinaria Cuando llega el momento de decidir sobre la compra de equipo y maquinaria, se deben tomar en cuenta una serie de factores que afectan directamente la elección. La mayoría de la información que es necesario retomar será útil en la comparación de varios equipos y también es la base para realizar una serie de cálculos y determinaciones posteriores. A continuación se menciona toda la información que se debe retomar y la utilidad que tendrá en etapas posteriores: Proveedor Es útil para la presentación formal de las cotizaciones, Precio Se utiliza en el cálculo de la inversión inicial, Dimensiones; dato que se usa al determinar la distribución de la planta, Capacidad; es un aspecto muy importante, ya que, de él depende el número de máquinas que se adquiera, Flexibilidad; se refiere a que algunos equipos sean capaces de realizar operaciones y procesos unitarios en ciertos rangos y provocan en el material cambios físicos, químicos o mecánicos en distintos niveles, Mano de obra necesaria; es útil al calcular el costo de la mano de obra directa y el nivel de capacitación que se requiere, Costo de mantenimiento; se emplea para calcular el costo anual del mantenimiento. Este dato lo proporciona el fabricante como un porcentaje del costo de adquisición, Consumo de energía eléctrica u otro tipo de energía; Sirve para calcular este tipo de costos, Infraestructura necesaria; se refiere a infraestructura especial, Costo de los fletes y de seguros; debe verificarse si se incluyen en el precio original o si debe pagarse por separado y a cuánto ascienden, Costo de instalación y puesta en marcha; Se verifica si se incluye en el precio original y a cuánto asciende.

5.5 FLUJO GRAMA DEL PROCESO DE PPRFV

Ilustración 4. Flujograma del proceso de PPRFV



	Operación	Inspección	Almacenaje	Demora	Decisión	Transporte	Total
Actividad	O	□	▽	D	◊	⇒	
Total	14	1	1	1	0	4	21

Tabla 4. Actividades

N° Actividades	Actividades
1	Preparación de herramientas
2	Adecuación y limpieza de Molde para el proceso de producción
3	Aplicación de Gel Coat al molde
Pre-ensamble	Cortar tramos iguales de tela Matt
4	Ubicación de tela Matt en molde / primera capa
5	Vaciado de Resina en molde
6	Se aplica segunda capa de tela Matt
7	Se aplica segunda capa de resina en molde
8	Se aplica tercera capa de tela Matt
9	Se aplica tercera capa Resina
10	Se aplica cuarta capa de tela Matt

N° Actividades	Actividades
11	Se aplica cuarta capa de resina
12	Sellado de Molde
13	Transporte a horno para secado
14	Espera para el secado 1 hora
15	Apertura de Molde
16	Transporte a lijado
17	Lijado de impurezas
18	Transporte a pruebas, según muestra de lote
19	Prueba de calidad de resistencia, rotura y capacidad de carga
20	Transporte a almacenamiento
21	Almacenamiento

Fuente: Elaboración Propia

5.6 TIEMPOS DE PRODUCCIÓN

Tabla 5. Tiempos de producción

No.	Actividad	No. Personas	T min	T. Total Min
1	Preparación de herramientas	1	3	3
2	Adecuación y limpieza de Molde	1	10	10
3	Aplicación Gel coat	1	15	15
4	Cortar tramos de tela	2	6	12
5	Ubicar tela mat en molde	2	8	16
6	Vaciado de resina Molde	2	10	20
7	Aplicación segunda capa de tela	2	7	14
8	Se aplica segunda capa de Resina	2	10	20
9	Se aplica tercera capa de tela	2	7	14
10	Se aplica tercera capa de resina	2	10	20
11	Se aplica cuarta capa de tela	2	7	14
12	Se aplica cuarta capa de resina	2	10	20
13	Sellado molde	2	3	6
14	Trasporte a horno de secado	2	4	8
15	Secado		60	0
16	Desmoldado	2	10	20
17	Trasporte	2	4	8
18	Lijado	2	30	60
19	trasporte almacenamiento	2	5	10
T. Total Min				290
Horas				4,83

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 6. Capacidad instalada

TIEMPO DE TRABAJO HORAS	8
TIEMPO DE TRABAJO EN MINUTOS	480
TOTAL TIEMPO DEL POSTE EN MINUTOS	290
UNIDADES A PRODUCIR	7
8 HORAS * 60 MIN	480
UNIDADES POR DOS OPERARIOS	1,66
CANTIDAD DE OPERARIOS	8

Fuente: Elaboración Propia

5.7 DESCRIPCION DEL PROCESO

Para la elaboracion del Poste en Plastico Reforzado en Fibra de Vidrio se hace necesario la adecuacion de la herramienta apropiada como: Pulidora, Cortadora, Destornillador, lija, entre otras, a su vez se hace necesario la preparación y adecuación de la maquinaria como: del molde que consta de macho y hembra, disponer del horno, maquinas que deben estar en completa axcepcia por el tipo de materia prima a utilizr, es importante aclarar que la fibra de vidrio NO es compatible con las impurezas del polvo, cemento, agragados, entre otros.

Luego de contar con la herramienta inicial se procede a realizar el preensamble, como cortar las capas de la tela mat o fibra de vidrio y la resina que servirá para la preparacion del proceso.

Despues de tener preparado lo necesario para iniciar el proceso, se continua con la aplicación del gel coat, siendo esta una aplicación uniforme, la cual permite al obtener un producto terminado una mejor presentacion o contextura, posteriormente se aplica la primera capa de la tela mat o fibra de vidrio y despues se procede con la aplicación de la resina, siendo esta la primera capa y de suma importancia para la resistencia del producto ;seguidamente se aplica la segunda, tercera y cuarta capa de tela mat o fibra de vidrio y la resina de forma intercalada, esto permite una mejor firmeza y durabilidad del producto.

Luego se cierra los moldes para generar compresion, uniformidad y firmeza, se prosigue a llevar el molde a un horno, el cual mediante calor seca. El tiempo promedio de secado son tres horas, lo que quiere decir que posterior a esto se retira del cofre para iniciar el proceso de lijado y finalmente es llevado a almacenaje.

5.8 PRUEBAS

- **Prueba de resistencia:** Se lleva a cabo en un banco que simula el empotramiento del poste, ejerciendo un esfuerzo desde 30 cm de la cima, el cual nos indica su comportamiento de flexión y rotura, lo que garantiza su diseño y desempeño en el campo de trabajo. La fuerza que se ejerce en la prueba es del 50% de la carga de diseño en la cual se verifica la flexión inferior al 10% recuperando su estabilidad una vez eliminada la carga.
- **Resistencia a la Intemperie:** Consiste en la verificación que no haya cambio en el color, que no tenga grieta, ninguna exposición de fibras de vidrio y que no existan cambio o deterioro en sus propiedades luego del envejecimiento acelerado.

- **Resistencia a la Flexión y Rotura:** Estas pruebas se deben aplicar con el fin de conocer la resistencia de este producto y que a su vez puedan ser certificados y aprobados.
- **Conductividad:** Los postes deben ser fabricados con materiales no conductivos como es la fibra de vidrio tipo E, y resinas poliéster modificadas, las mismas que a su vez confieran propiedades dieléctricas, de acuerdo a la norma ASTM D149.

El poste en Plástico Reforzado en Fibra de Vidrio debe contar una absorción de agua inferior a 0.6%, según la norma ASTM, debe cumplir con la recomendación del ASCE No 104, que indica que el esfuerzo de cizallamiento producido por el perno debe superar las 5000 libras sin existir daños en el poste.

5.9 COSTOS PRELIMINARES

De acuerdo a las investigaciones realizadas de materia prima y suministros, se obtiene información importante con la cual se realiza un costeo preliminar del producto final con base en el proceso de producción planteado, dando como resultado el siguiente esquema:

Tabla 7. Costos preliminares

COSTEO						
Material	Área	Factor de consumo (Kg m2)	Consumo kg	Valor Kilogramo	Valor gramo	Sub total
Área gel coat	3,2004	0,9	2,88036	\$ 28.000,00	\$ 28.000,00	80650
Área fibra	6,6008	5	33,004	\$ 4.923,85	\$ 4.923,85	162507
Peroxido		3%	1,0465308	\$ 11.392,23	\$ 11.392,23	11922
Resina	3,2004	10	32,004	\$ 37.996,97	\$ 37.996,97	1216055
costo materias primas directas						1.471.134
varios						147.113
costo						1.618.248
Mano de obra						16.683
Imprevistos						163493
Total costos directos						1.798.424
Amortización Moldes						2.633
Empaque y despacho						1.000
CIF 10%						179.842
Costos de Producción						1.981.899
Utilidad 30%						594.570
Precio de Venta						\$ 2.576.469,30

Fuente: Elaboración Propia

Realizando la investigación sobre los elementos básicos para la elaboración del producto postes en fibra de vidrio, se encuentra que la materia prima para la elaboración del producto no se producen en el país actualmente, estos, son importados por empresas como Anhídridos y derivados de Colombia con sede en Medellín Colombia, desde donde se distribuye para todo el país con entrega en sitio, por su parte aseguran disponibilidad de material, logística y además brindan un valor agregado como lo es el acompañamiento para el desarrollo de proyectos como el antes mencionado, en este caso de Anhídridos y derivados de Colombia, permite, que así se puedan generar e incluir nuevos productos en Fibra de Vidrio para las empresas interesadas y se más fuerte la viabilidad técnica del proceso.

Por otro lado también se evidencia que debido que los productos son importados se ven sujetos a la fluctuación del dólar, haciendo inestable el precio de la materia prima y aumentando el costo del producto, así halló en un costeo preliminar realizado, donde se incluyeron las necesidades de consumibles básicos, mano de obra, CIF, al igual que la respectiva depreciación, generando un costo de producto de \$ 1.981.899 y aún sin aumentar el margen de rentabilidad quedaría con un precio de venta poco competitivo, disminuyendo la viabilidad del proyecto desde la parte de costos.

6. CAPITULO III

6.1 ESTUDIO DE MERCADO

6.1.1 Generalidades

El sistema de distribución de la energía eléctrica es un sistema complejo y entramado de líneas de cableado que recorre geografías extensas desde las generadoras hasta las subestaciones y luego de estas hasta los consumidores finales. En Colombia y, por lo tanto en la región del Eje Cafetero, esta distribución es llevada a cabo por empresas locales, que administran el recurso, generan las estrategias de distribución y coordinan las acciones de reparación de la misma. En todo este esquema hay un elemento que es clave en toda la infraestructura: el poste.

En Colombia son las empresas de energía regionales las que administran el posteo de todos los servicios públicos, como no es posible instalar un poste por cada servicio público (telefonía, internet, televisión por cable y energía), las empresas de energía, por regulación del servicio, le facilitan el posteo a las demás empresas de servicios a cambio de un canon de arrendamiento, por lo que son las empresas de energía los clientes potenciales en lo que respecta a servicios públicos.

En la región del Eje Cafetero existen tres principales consumidores de postes de energía: la Central Hidroeléctrica de Caldas, la Empresa de Energía del Quindío y la Empresa de Energía de Pereira.

6.2 CLIENTES POTENCIALES

6.2.1 Empresas de energía

- **Central Hidroeléctrica de Caldas (CHEC)**

Ilustración 5. Cobertura CHEC



La CHEC tiene una cobertura geográfica que incluye la distribución, administración y mantenimiento de las redes eléctricas en el departamento de Caldas y todos los municipios de Risaralda excepto Pereira.

- **Empresa de Energía del Quindío (EDEQ)**

Ilustración 6. Cobertura EDEQ



La EDEQ hace parte del grupo EPM y presta el servicio a todos los municipios del departamento del Quindío.

- **Empresa de Energía de Pereira (EEP)**

La Empresa de Energía de Pereira le da cubrimiento a la ciudad de Pereira, tanto en la zona rural como en la zona urbana.

Ilustración 7. Cobertura Empresa de Energía de Pereira



Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Pereira#/media/File:Colombia_-_Risaralda_-_Pereira.svg

Estas empresas están instalando y cambiando los postes que hacen parte de su infraestructura con regularidad. En el caso de los cambios y renovación de posteo existen varias razones principales:

- **Daño por accidente; colisión vehicular o de otro tipo:** En estos casos los cambios no son programados, sino que se presentan de manera esporádica en un promedio de un poste mensual.
- **Daño por factores climáticos:** Cuando llegan las temporadas de lluvia ocurren caídas y daños a los postes y requieren ser cambiados con la mayor celeridad. En estos casos existen dos temporadas al año en donde

se incrementan las necesidades de cambiar los postes, en la temporada de lluvias de mayo y la de septiembre. Un promedio de 10 a 15 postes mensuales.

- **Daño por vida útil:** Estas situaciones se presentan sobre todo en las zonas rurales en donde por el difícil acceso se hace complicado llevar postes de concreto y se instalaron postes de madera; estos postes son de vida útil corta, pues están expuestos a la humedad y a los daños causados por aves y fauna de diversos tipos.

Según la Empresa de Energía de Pereira se cambian 15 postes en promedio cada mes, de los cuales el 90% son de concreto y el 10% restante de PFVR. Para este año la Empresa de Energía de Pereira compró, dentro de su presupuesto, 60 postes en PFVR.

Los postes de concreto han sido el elemento de mayor utilización por las empresas de servicios públicos a la hora de extender sus redes.

La empresa de Energía de Pereira tiene dentro de sus proyecciones para el año 2016 remodelar el 70% de los postes que tiene en la ciudad. Sin embargo, según los datos obtenidos, por cada 15 postes 1 de ellos es de PFVR, los demás son de concreto.

Según el estudio técnico elaborado y expuesto en el presente documento, las características del poste de PFVR lo hacen más atractivo para un cliente como las empresas de energía de la región; sin embargo, el estudio de mercado refleja que el uso de éstos es reducido y mínimo. En el año 2013, la Empresa de Energía de Pereira adquirió **8** postes de PFVR para instalarlos en la zona de Unicentro y debido a la buena aceptación del producto, ese mismo año compraron **50** postes de este mismo material para tenerlos disponibles y usarlos en los casos de remodelación. Pero esta cantidad no es representativa con respecto a la totalidad de postes adquiridos. Ese año el total de postes comprados para cambio, remodelación o nueva instalación fue de **450**, lo que refleja que solo el **12%** del posteo comprado fue de PFVR.

6.2.2 Sector de la construcción

Para el caso de la instalación de postes en redes eléctricas nuevas, que debe realizarse en las zonas de crecimiento y nueva construcción, los departamentos de Caldas, Quindío y Risaralda poseen un crecimiento urbanístico bajo en comparación con los demás departamentos del país.

Tabla 8. Informe de actividad edificadora primer bimestre 2015

Variación anual
Febrero 2014 vs Febrero 2015

	Febrero 2015	Variación %
Tolima	86.237	236,9%
Norte de Stder	28.071	195,4%
Santander	288.449	96,1%
Cesar	4.275	77,1%
Meta	13.418	55,4%
Nariño	19.947	29,9%
Boyacá	79.435	24,6%
Valle del Cauca	122.304	11,1%
Antioquia	174.763	-2,0%
Bogotá	431.142	-16,8%
Atlántico	83.433	-31,4%
Risaralda	9.875	-42,6%
Cundinamarca	143.246	-47,4%
Huila	17.714	-53,1%
Caldas	16.866	-70,1%
Bolívar	2.955	-95,2%
Total Regiones	1.522.130	-7,5%
Total Nacional	1.624.973	-9,7%

Fuente: CAMACOL

En el informe bimestral 2015 (enero-febrero) de la Cámara Colombiana para la Construcción (CAMACOL) se muestra al departamento de Risaralda con aprobación de 9.875 licencias de construcción, con una variación del -42,6% con respecto al mismo período del año 2014; y al departamento de Caldas con 16.86 licencias, un -70,1% de variación. Estos datos muestran que de los tres departamentos del eje cafetero, es Risaralda el de mayor crecimiento urbanístico, cabe anotar que estas licencias de construcción no son todas para vivienda nueva y que solo el 60% de ellas corresponde a proyectos de vivienda nueva en las ciudades, para el caso de Pereira.

Dentro de la dinámica de la construcción, además de las empresas de energía de la región, las constructoras y los ingenieros particulares se convierten en un cliente potencial para los postes. Solo entre Pereira y Dosquebradas existen en la actualidad 30 proyectos de vivienda en los que las constructoras tienen la necesidad de adquirir posteo para el suministro de energía a los hogares. Esta realidad convierte al sector de la construcción y, en especial a las constructoras, en un cliente potencial de los postes de FPVR.

6.3 ANÁLISIS DEL PRODUCTO

Las razones por las cuales los postes de FPVR no son muy comercializados en el eje cafetero en comparación con los de concreto, a pesar de que son técnicamente mejores y de que los mismos consumidores lo afirman son las siguientes:

6.3.1 Distribución

En la región no existe un fabricante ni un distribuidor de los postes PFVR por lo que es necesario comprarlos en Medellín, en Cali o en Bogotá, lo que aumenta los costos, pues es necesario incluir el traslado en una cama baja.

6.3.2 Costo

En comparación con un poste de concreto, un poste de PFVR es un 30% más costoso.

Poste concreto	Poste PFVR	Diferencia (%)
\$380.000	\$550.000	\$170.000 (30%)

A estos valores es necesario sumarle el traslado y la instalación que aumentan los costos de manera significativa. En cuanto a los postes de concreto, aunque son más económicos que los de PFVR se requiere del alquiler de una grúa para transportarlo y de la utilización de por lo menos siete (7) obreros para instalarlo. Para el poste de PFVR se requiere el pago de una cama baja que lo traiga de la ciudad de origen, ya sea Medellín, Bogotá o Cali, el costo de este flete es de aproximadamente **\$3.000.000**, este valor es el más significativo, pues ya que el transporte al sitio de instalación es mínimo por su bajo peso y la mano de obra para colocarlo es más reducida.

Una de las dificultades de los consumidores de los postes de PFVR es la disponibilidad inmediata debido a que no existe en la región un fabricante o distribuidor. Debido a las bondades del producto que apuntan a un mejor desempeño desde el punto de vista técnico, la facilidad de llevarlo de un lugar a otro sin necesidad de una grúa, las posibilidades de bienestar laboral al minimizar riesgos de problemas lumbares, entre otros, los postes de PFVR son más atractivos que los de concreto; sin embargo, cuando se requiere de manera urgente un poste para cambiarlo por otro destruido o colisionado, en mal estado o mal ubicado, no es posible contar con uno de manera urgente, pues estos postes hay que pedirlos a otras ciudades.

Surge entonces, un costo de oportunidad que las empresas de energía de la región están dispuestas a pagar, pues para la solución de un problema como los descritos en el párrafo anterior, es más efectivo trasladar un poste de PFVR que un poste de concreto.

Otro aspecto a detallar es que las empresas que instalan estos postes no pondrán reparos por un costo superior en 30% con respecto a los postes de concreto, pues se reducen los costos de transporte y de recurso humano, así como los riesgos de accidentes para los trabajadores y la comunidad.

6.3.3 Análisis de la competencia

Como hemos señalado a lo largo de este estudio de mercado, no existe en la región una fábrica ni una distribuidora de postes PFVR. Los consumidores de estos postes deben adquirirlos en ciudades como Medellín y Bogotá, aumentando los costos y limitando la cantidad de postes adquiridos; por lo tanto, no existe en el eje cafetero una competencia directa para la comercialización de este producto. A continuación analizaremos los competidores en el mercado:

- **FIBRATORE S.A.:**

Fibratore S.A. está ubicada en la ciudad de Medellín. Es una sociedad de capital colombiano, con más de 30 años de experiencia, dedicada exclusivamente a la fabricación de productos de Poliéster con Fibra de Vidrio. Poseen un Departamento de Ingeniería que evalúa y desarrolla proyectos que apuntan a la solución de necesidades específicas.

Uno de sus productos es el poste seccionado PFVR que permite poner los cables a grandes alturas, las crucetas para la distribución de cableado desde subestaciones hasta los postes de energía, el poste monolítico y las camisas (elemento estructural para cubrir cables del viento y para seguridad humana).

- **ELECTROFIBRAS S.A.S.:**

Electrofibras S.A.S. está ubicada en Bogotá. Es una empresa de ingeniería dedicada al desarrollo de productos en Poliéster Reforzado de Fibra de Vidrio, partiendo desde el diseño, la fabricación, el montaje y el mantenimiento de estos. Ofrece soluciones integrales en el sector de la construcción, energético, industrial y de comunicaciones. Han tenido

presencia en países como Ecuador, Panamá, República Dominicana, entre otros.

Algunos de sus productos son:

- Postes para redes eléctricas.
- Tuberías

- **DISPRODUCTOS:**

Ubicados en la vía Sibaté – Silvania en la zona industrial de Muña en el departamento de Cundinamarca. Su producto estrella es el poste en PFVR desde 8 a 12 metros en una sola pieza para cargas mínimas de rotura de 350, 510, 750, 1050 y 1350 KgF. Tienen la certificación del CDET (Centro de Desarrollo Tecnológico del Sector Eléctrico).

- **REFORPLAST:**

Es una empresa dedicada desde 1979 al diseño, fabricación y desarrollo de productos y materias primas elaboradas a partir de materiales compuestos, fibras de vidrio de última generación.

Entre sus productos cuentan con el poste PFVR para alumbrado público.

6.4 TAMAÑO DEL MERCADO

El mercado objetivo se define desde la categoría de mercado empresarial, es decir, que el tamaño de mercado se reduce a pocos compradores, pero que garantizan estabilidad, pues se establecen relaciones estrechas, de venta directa y con contratos de proveeduría. En este sentido, el tamaño del mercado se calcula con base en la premisa de que los consumidores del producto son las empresas de energía y constructoras de la región; se presentan los siguientes datos:

Demanda primaria: Las empresas de energía del eje cafetero y las constructoras de los municipios de Pereira y Dosquebradas.

- **Empresas de Energía**
 - Empresa de Energía de Pereira
 - Central Hidroeléctrica de Caldas
 - Empresa de Energía del Quindío
- **Constructoras Pereira y Dosquebradas**
 - ABYSS Ingeniería y construcciones
 - Altavista construcciones
 - ASUL

- BASA construcciones
- CFC&A constructores
- CG constructora
- COLDECON
- CONENCO
- Constructora Las Galias
- Constructora San Ángel SAS
- GERENCIAR
- INMORIOJA SAS
- INNOVARQ construcciones
- López hermanos ingenieros
- Q bica Constructora

Tamaño del mercado

TM= Tamaño del mercado

NC= Número de consumidores en el mercado

PC= Cantidad de producto promedio comprado anualmente

PU= Precio promedio de la unidad

$$NC \times PC \times PU = TM$$

$$18 \times 150 \times \$600.000 = \$162.000.000$$

Aun así la empresa IBERIKA S.A considera para que la línea de producción sea viable debería tener un mercado donde se puedan comercializar entre 55 y 70 postes PRFV mensualmente, comercializando solo una pequeña porción de las necesidades de las empresas de energía y las constructoras de la región, además del mercado natural que no se tiene en cuenta.

7. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación que se ha abordado para este proyecto es de forma exploratoria debido a que la información que se tiene sobre el tema es vaga o poco conocido, donde por medio de la observación y análisis se pueden identificar relaciones potenciales entre variables que establecen un punto de partida para investigaciones futuras, según lo afirma (Dankhe, 1986, p. 412), al igual que como lo expresa Sampieri - Bunge –, por medio de este tipo de investigación veremos la opción de existencia de prioridades para un inversión del proyecto de investigación planteado o simplemente la viabilidad de la implementación del proyecto a partir de estudios técnicos.

“Se usa la observación (es describir sistemáticamente eventos, comportamientos y artefactos en el escenario social elegido para ser estudiado²²) como técnica, porque proporciona a los investigadores métodos para revisar expresiones no verbales de sentimientos, determinan quién interactúa con quién, permite comprender cómo los participantes se comunican entre ellos y verificar cuánto tiempo se gasta en determinadas actividades” (SCHMUCK, 1997 citado por KAWULICH, 2005)

De igual manera se hace imprescindible apoyarse también en una investigación descriptiva, ya que describe el comportamiento de las diferentes variables que comprenden el tema en el que se viene trabajando, especificando propiedades referentes a cualquier fenómeno incluyendo la compatibilidad con sucesos ya existentes.

Según lo indican diferentes autores Babbie (1979), Selltitz et al (1965), Así como Dankhe (1986) existen diferentes tipos de investigación, pero decidimos apoyarnos en las antes mencionadas para centralizar más las ideas existentes y poder trabajar sobre un plano existente como lo es la empresa IBERYKA S.A. en la cual nos permita a obtener mejores resultados para la investigación y así también podamos aplicar la metodología de la investigación descrita por Sampieri²³.

Aunque la última palabra no esté dicha, esperamos generar conclusiones que nos permitan dilucidar la aceptación o no de una viabilidad planteada, o como dice John Austin en su “teoría de la verdad²⁴” “la idea de adecuación entre cosas y pensamiento en general”

²² (MARSHALL y ROSSMAN, 1989 citado por KAWULICH, 2005)

²³ Metodología de la investigación, Roberto Hernández Sampieri; McGraw-Hill Interamericana Editores; S.A. de C.V.

²⁴ artículo de P. F. Strawson publicado en 1949 bajo el título "Truth"; *Proceedings of the Aristotelian Society* editado en 1950

8. CONCLUSIONES GENERALES

Teniendo en cuenta nuestro objetivo principal al desarrollar el proyecto desde la viabilidad de una nueva línea de producción de postes PRFV en la empresa IBERIKA S.A. donde los factores principales a desarrollar fueron el estudio técnico y de mercado, se puede determinar, que el proceso semi industrial con el que fue estudiada la viabilidad de este producto indica que es viable la producción del bien, teniendo como factores importantes la disponibilidad del recurso humano, de las materias primas y consumibles, logrando por parte del proveedor una entrega oportuna además del apoyo y asesoría que estas empresas brindan para el desarrollo de los productos. Las herramientas a utilizar son mínimas, de bajo costo y fáciles de adquirir, debido al proceso semi-industrial no se piensa en automatizaciones para las cuales se necesitarían inversiones altas en maquinaria de punta.

De acuerdo a la investigación realizada se determina que debido a las propiedades de las materias primas y su combinación permite que el poste cumpla con las especificaciones requeridas y pueda ser el equivalente a un producto convencional de concreto, cumpliendo con las mismas funciones esperadas.

De igual forma se cuenta con las instalaciones para la elaboración del producto, cabe aclarar que se necesitara de un espacio único para la producción de Postes PRFV teniendo en cuenta que el proceso productivo de postes en concreto es un proceso que genera muchos residuos y contamina la fabricación de postes en fibra, labor que es mucho más “limpia” y la cual requiere de materias primas que conserven su estado antes y durante la elaboración del proceso.

Se evidencia la necesidad de generar un programa de capacitación sobre el trabajo con tela de fibra de vidrio, programa rápido y practico que permita optimizar el proceso al momento de la producción, esto, ya que el personal actual trabaja de manera adecuada el proceso que en la empresa IBERIKA tiene determinado para los postes en concreto, mas no para un nuevo proceso.

De otro lado la totalidad de los fabricantes y distribuidores del poste en PFVR están ubicados fuera de la región, en ciudades como Bogotá y Medellín. Lo que podemos concluir es que la demanda del poste es alta, pero la oferta local es poca, lo que encarece el producto y limita su adquisición. Si se contará con una fábrica o distribuidora ubicada en la ciudad de Dosquebradas o Pereira se estará aprovechando una demanda creciente e interesada en el producto que estaría dispuesta a pagar un valor mayor con respecto a los postes de concreto, siendo conscientes de que los costos de transporte e instalación disminuirían.

Si el precio para las empresas de energía baja, es decir, si existe para ellos la posibilidad de conseguir el producto en la zona sin necesidad de pagar fletes, aún así, si ese precio se mantiene por encima del 10% ó 15% sobre el precio del poste de concreto, se podría dar una emigración hacia esta tecnología.

El poste en PFVR ofrece la posibilidad de imprimir el logo de la empresa en su superficie, lo que contribuye al posicionamiento de la empresa en la región y en la identificación de los postes en toda la red de distribución.

Es necesario que en la elaboración del Plan de mercadeo se incluyan acciones de promoción y difusión de las bondades del producto a las constructoras de la región. Además de promociones con precios atractivos de introducción al mercado. Por último, a pesar de no ser el objetivo principal del trabajo, en el tanteo que se ha hecho sobre los costos, se concluye que si la empresa IBERIKA S.A quisiera implementar la producción de postes con el proceso semi –industrial debería evaluar dicho proceso, ya que el costo preliminar que se generó para el poste es de \$2.576.469, superando ampliamente la competencia directa, limitando así la penetración del mercado.

9. RECOMENDACIONES

Se determina como recomendaciones del proyecto, que si la empresa IBERIKA S.A. está interesada en poder tener una participación en el mercado, debería pensar en estrategias que le permitan la disminución del costo de producción, para ello es importante un trabajo de mayor profundidad donde se esperaría establecer un nivel de tecnología superior al artesanal propuesto en este trabajo que permita alcanzar una relación sana y efectiva entre proceso y costos del producto, permitiendo ofrecer a sus clientes productos de alta calidad a un bajo costo.

Se hace necesaria una restructuración de la planta de producción existente, aprovechando el espacio de 200m² con el que la organización cuenta y que no se le está dando uso, para así poder acondicionar la línea de producción de postes PRFV manera independiente a la de postes de concreto y así lograr un proceso limpio.

Bibliografía

- Adam Smith, C. R. (2001). *La riqueza de las naciones*. España: Alianza Editorial.
- Baca Urbina, G. (1995). *“Evaluación de Proyectos”*. México: Tercera Edición, Mc. Graw Hill.
- equixplast. (s.f.). Recuperado el 12 de 10 de 2014, de <http://www.equisplast.com/empresa.html>
- Hair, B. O. (2005). *Investigación de Mercados*. México: Segunda Edición, Mc Graw Hill.
- Manfred, M. N. (1993). *Desarrollo a escala humana*. Chile: EditorialNordan - Comunidad.
- NassirSapagSchain. (1989). *Evaluación y Preparación de proyectos*. México: McGraw-Hill .
- Philip Kotler, G. A. (2012). *Fundamentos de Marketing*. México: McGrawHill.
- J Crespo Poyatos y J Galan Cortes. Mapfre Seguridad 1997
- Bedezu Reyes Jose Humberto, de <http://www.sisbid.unmsm.edu.pe>
- Portafolio.co*. (9 de 10 de 2012). Recuperado el 20 de 04 de 2015, de <http://www.portafolio.co/economia/postes-ecologicos-y-eficaces-iluminar-el-pais>
- Ramón, R. P. (2006). *Formulación y Evaluación de Proyectos*. Costa Rica: ICAP cuarta reimpresión.
- ROSSMAN, M. y. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- unidas, O. d. (1972). *Manual de Proyectos de Desarrollo Económico*. Bogotá: Editores e impresores Ltda.
- Unisur. (1988). *Proyecto de Desarrollo Empresarial y tecnológico, fases comunes I, II,III*. Bogotá.
- Viatger. (13 de 05 de 2010). Recuperado el 02 de 03 de 2015, de <http://electricidad-viatger.blogspot.com/search/label/Aparamenta>.

ANEXO 1 FORMATO ENTREVISTA

FECHA 20 DE ABRIL 2015 5:00 PM

ENTREVISTADO: Carlos Enrique Chica

CARGO: Subgerente de Operación y Mantenimiento de Redes de la Empresa de Energía de Pereira

LUGAR: Empresa De Energía De Pereira

ENTREVISTADOR: Andrés Felipe Pineda Gutiérrez

TIPO DE ENTREVISTA: Interactiva no estructurada

Como apoyo para la elaboración del estudio de mercado y brindar firmeza a la información, se obtuvo una entrevista interactiva con el ingeniero CHICA, responsable del área de operación y mantenimiento de redes de la empresa de Energía de Pereira, quien amablemente accedió a brindar información clara y precisa sobre el manejo, proveedores, ventajas y desventajas de los postes en fibra de vidrio; dicha entrevista fue realizada en las instalaciones de la empresa y fue grabada para soportar la información.

A partes de la Entrevista:

“Bueno, buenas tardes estamos con el ingeniero chica de la empresa de energía de Pereira, que nos va a contar un poco acerca de los postes de fibra de vidrio y cuál ha sido su experiencia que tiene con ellos”.

“Bueno como le comentaba ahorita los postes de fibra es una tecnología relativamente nueva, que se está utilizando mucho para sitios de difícil acceso, por su costo no se han instalado en todas partes. Si en algún momento determinado los costos de los poste de fibra los equiparan a los de concreto, pensaría yo que trasladarse uno a un alto porcentaje de postes de fibra de vidrio se podría dar. Ahorita se prevé mas el ingeniero particular que hace contratos, trabajos por fuera como la empresa, se da la pela de pagar un poco más por el poste para poder minimizar la problemática que tiene instalar un poste de concreto donde no entre el grúa, por el arrastre que tiene, por que arrastrar un poste de concreto es muy complicado, requiere mucha gente y requiere mucho riesgo, entonces es mejor pagar un poquito más y eliminar ese poco de incidentes. Donde entra grúa se hace más que innecesario pagar un sobre costo cuando la grúa me diga, el porcentaje más de utilización de un poste de fibra que uno de concreto puede ser fácil de 9 a 1 o de 15 a 1, mientras yo instalo de 10 a 15 postes de concreto puedo estas instalando uno de fibra, pero por esa restricción, porque solamente se están instalando en zonas de difícil acceso”.

- “Y me decía usted también que esta la dificultad que en la región no hay distribuidor”.

-“ Ósea no hay distribuidor directos, yo le decía a un fabricante que por que no hacia una sociedad con una empresa que distribuya materiales eléctricos, como un RG, una casa del bombillo, para que le tuviera postes ahí y uno pudiera comprar un poste como cuando uno compra una cruceta, porque si yo necesito un poste me toca traerlo desde Medellín, Bogotá, desde fusa, entonces el transporte me vale más que el mismo poste, un traslado en cama baja está costando más o menos 3 millones de pesos por traer un poste o traer 40 postes, entonces, yo compro un poste por 1 millón de pesos y pago 3 millones de pesos por el flete no tiene sentido, si en la ciudad hubieran distribuidores pues yo voy en la camioneta y voy y lo compro, entonces no hay, en Pereira no hay ningún distribuidor directo de poste de fibra pues en Pereira no, Digamos que en el eje cafetero”.

-“Me decía usted que venía trabajando con ellos desde que año?”

-“Yo comencé a instalarlos en el 2013, los primeros que instalamos fue para la línea de 33 kilo voltios para Unicentro, instalamos allá como 8 postes. Y en el 2013 compramos unos 45 o 50 postes para atender reclamaciones de usuarios que tenía postes en zonas peatonales que el poste había que moverlo pero como no entraba la grúa, no había como cambiárselo, con ese tipos de postes podemos dar la solución, para este año estamos haciendo la compra para semana entrante me llega otro paquete de postes para comenzar atender esos reclamos”.

- “La empresa le manda a usted por ejemplo, si usted compra 1 le mandan 1 y si compra 100 le mandan 100?”

-“Si, lo que pasa es que él me dice si usted me compra 1 yo le cobro 1 más el flete y si usted me compra 80 yo le mando 1 más el mismo flete, entonces yo no puedo comprar 1 porque me sale súper costoso”.

- “Más o menos el precio actual de el de fibra y el de concreto?”

- “Puede estar de un 50% más costoso”

- “Hablando en costos monetarios cuanto más o menos es lo que usted paga por los postes?”

- “Ah no pues como hay postes desde 8 o hasta 14 metros algo así”.

- “Yo tengo entendido que hay una referencia de 8 x510?”

-“En la norma está funcionando de 9x510, digamos que un poste de 8 metros puede estar valiendo \$ 350.000 en concreto, uno en fibra puede estar valiendo \$ 550.000.

- “Hay una diferencia pero como usted dice hay una diferencia de costo/beneficio”

-“Si la diferencia es más o menos del 50% por encima del de concreto”

- “Ingeniero esto es por la parte de la empresa, de lo que usted conoce, pero entonces usted también conoce que la región de nosotros, en la que estamos ubicados, hay muchas partes de difícil acceso me imagino que también se ha enterado que en la región también hay dificultades”.

-“Si, la empresa del Quindío la utiliza, la CHEC los utiliza, además el poste de fibra ya fue autorizado en el reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE), tienen certificación, ósea son tecnologías que ya están autorizadas y el que no lo utilice es porque no quiere o no tiene la necesidad, pero cualquier operador en cualquier parte del país, en cualquier parte de Colombia, no solo el eje cafetero, es una solución para las veredas, para las zonas peatonales para sitios donde es

complicado llegar en un carro y eso no ocurre en Pereira, eso ocurre para cualquier parte del país.

¿En Pereira cuantos postes se están cambiando mensualmente, por el mantenimiento y accidentes?

- “Pues digamos que una estadística de unos 15 postes mensuales, para unos 400 y 450 o 500 postes al año solo en el municipio de Pereira, unos 15 postes, el 95% lo piden concreto ; porque se van para esos sitios de libre acceso”.

- “También me comentaba usted que anteriormente les tocaba 10 o 12 personas un solo poste en concreto. Ahora 1 o 2 personas máximo pueden llevar un poste”

- “Un poste de 8 metros lo lleva 1 persona y un poste de 12 metros lo llevan 2 o 3 personas”.

- “Y referente a las especificaciones técnicas, ya que usted me dice que están autorizados por la RETIE, ustedes en los que ya instalaron, ¿cómo funciona la conductividad dieléctrica y demás parámetros?”.

- “Si uno quisiera verlo por conductividad es mejor que el de concreto, por que el de concreto tiene una canastilla de hierro y este no, este es todo en fibra, el drenaje de una descarga es mucho más fácil que uno de concreto y más limpia en uno de fibra, claro el poste de fibra no tiene por donde conducir energía”.

- “Usted me decía que el peso de uno de concreto esta por 900 kilos más o menos”.

- “Uno pequeño más o menos 700 kilos unos 8 metros, hay postes de unos 800 o 1200 o unos 16 mil o 15000 kilos y los de fibra unos 50 o 80 kilos”.

- ¿Si los precios se equiparan como sería el comportamiento de los postes PRFV?

- “Digamos que hay que comenzar a hacer un analices de costo/beneficio, pero es que el menos el costo de la grúa, del personal de la grúa, del riesgo, por que la grúa es más riesgosa andar en el centro, ocupa más espacio, uno podría pensar en emigrar a tecnologías, si yo en vez de tener postes de concreto y uso de fibra. Por decir en estos momentos la empresa tiene pensado en comprar una grúa, si yo utilizo más bien de fibra me gano 600 millones que vales una grúa, ósea que ahí hay una medida de costo/beneficio. Sin hacer un estudio sería muy posible que uno pudiera empezar a emigrar así los costos sean muy similares”.

- “¿Usted conoce las empresas de postes que hay en la ciudad o en el área metropolitana?”.

- “Esta la celda, esta concisa y esta pretensados AAA”.

- “Si a usted alguna de esas empresas le brindara apoyo me imagino que usted estaría a gusto”.

- “Claro que si, por lo menos comienzo a decir hagamos un analices financiero, si yo instalo uno de concreto, cuanto me vale el costo con acarreo y todo, y cuando me vale sin eso y después hago una balance, y en ese momento uno ya comienza revisiones; Lo que pasa es que por este momento por el costo no es viable hacerlo pero si el costo es muy similar uno ya puede echarle números al asunto”.

- “¿Ingeniero usted conoce el nombre de esas empresas que distribuyen estos postes en Medellín, Bogotá?”

-“Yo ahorita le estoy comprando una a fibra torre, hay otra que está en fusa que es electro fibras, son con las dos que he tenido contacto y me han cotizado, hay otra que esta por los lado de Popayán.

-“Si porque yo tengo entendido que estas empresas están más por Ecuador y en México”.

-“Si, de allá trajeron la tecnología, hay una empresa de ecuador que pensaba montar una por el eje cafetero Equixplast, él vino miro y habló con nosotros, pero hasta ahora no la ha montado, eso fue más o menos a principio del 2014, pero si una empresa internacional ha pensado en venir y en montar empresa es porque algún mercado cree que pueda tener, yo el mercado lo veo viable, el problema es de costo, porque técnicamente el poste cumple con todo lo que puede tener un poste de concreto y es más viable es más fácil y tiene ciertas ventajas con respecto al de concreto, el problema es que usted sabe que en cualquier empresa el billete es el primero que tocan, porque si técnicamente cumple, lo que se debe determinar es el costo”.

-“¿Para esta época están pensando en comprar más postes?”

-“ Para este año yo tenía un presupuesto y ya me lo gaste, pero el año entrante se compraran más y pues como le digo dependiendo el precio, bueno con las misma plata que me gaste en el 2013 estoy comprando más este año, porque este año me salió más económico que en 2013, pues como va creciendo la competencia entonces los costos fijos van disminuyendo, ósea estoy comprando más postes que en el 2013, si por decir que la competencia va creciendo entonces pues deje de comprar los de concreto y compro los de fibra, además los trabajadores los mantengo contentos, es que la mano de obra yo me desgasto menos, menos peso. Es que así sea subiendo un poste con grúa, hay que ponerle pretales para amarrarlos y plomarlos, pero eso es una verraquera hasta para el bienestar del trabajador, el único problema que yo veo es el precio”.

-“Ingeniero le agradezco mucho por su tiempo y disposición y por permitirnos esta entrevista”.

-“No, antes ojala eso le sirva y su trabajo quede”.