

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA
EMPRESA PARA LIMPIEZA MECÁNICA DE SUPERFICIES
METÁLICAS CON TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS A LA
LIMPIEZA CON CHORRO DE ARENA ORIENTADO A ATENDER
EMPRESAS DEL SECTOR METALMECÁNICO EN LA CIUDAD
DE CARTAGENA**



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS
CARTAGENA D.T. Y C**

2010

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA
EMPRESA PARA LIMPIEZA MECÁNICA DE SUPERFICIES
METÁLICAS CON TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS A LA
LIMPIEZA CON CHORRO DE ARENA ORIENTADO A ATENDER
EMPRESAS DEL SECTOR METALMECÁNICO EN LA CIUDAD
DE CARTAGENA**

JUAN MANUEL BAQUERO

FERNANDO REMOLINA GONZÁLEZ

Trabajo Integrador como requisito para optar título de Especialista en Gerencia
de Proyectos

Director del Proyecto

Raúl Padrón

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS**

CARTAGENA D.T. Y C

2010

NOTA DE ACEPTACIÓN

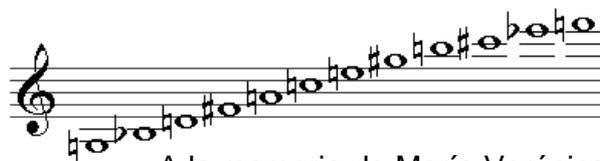
FIRMA DEL PRESIDENTE DEL JURADO

FIRMA DEL JURADO

FIRMA DEL JURADO

Cartagena De Indias D.T. y C., Julio 2 de 2010

DEDICATORIA JUAN MANUEL BAQUERO



DEDICATORIA FERNANDO REMOLINA

Le doy gracias a Dios por permitirme estar donde
estoy en este momento.

Gracias a mis padres por su educación y paciencia
que han logrado que sea la persona que soy.

En general gracias a todas las personas que me han
apoyado durante todos los momentos de mi vida.

AGRADECIMIENTOS

Los autores queremos hacer un reconocimiento a los profesores de la especialización en Gerencia de Proyecto Corte I-2009, en especial a Wilber Nivia, Beatriz López, y Arnaldo Heli Solano quienes a través de sus conocimientos nos orientaron para el desarrollo de este trabajo.

CONTENIDO

Pág.

RESUMEN EJECUTIVO.....	17
1. INTRODUCCION.....	19
1.1 JUSTIFICACION	19
1.2 OBJETIVOS	20
1.2.1 Objetivo general	20
1.2.2 Objetivos específicos.....	20
2. MARCO TEORICO.....	23
2.1 GERENCIA DE PROYECTO.....	23
2.1.1 Definiciones	23
2.1.2 Plan de gestión del proyecto	33
2.2 METODOLOGÍA DE LA FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSION.....	35
2.2.1 Gestión de un proyecto	35
2.2.2 Fase de Pre-Inversión	37
2.2.3 Estudio de Pre-factibilidad.....	38
2.3 METODOLOGÍA PARA LA EVALUACION AMBIENTAL	40
2.3.1 Identificación de las acciones susceptibles de producir impacto ambiental.....	40
2.3.2 Identificación de los impactos ambientales.....	41
2.3.3 Evaluación de los impactos ambientales.....	41
2.4 MÉTODO PARA LA LOCALIZACION Y SELECCIÓN DE LA UBICACION.....	45
2.4.1 Método de los factores ponderados	45
3. MARCO METODOLÓGICO.....	46
3.1 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.....	46
3.2 FUENTES DE INFORMACIÓN	46
3.3 HIPÓTESIS	47
3.4 ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	47
3.4.1 ¿Qué tipo de información se necesita para cumplir con los objetivos, responder las preguntas de investigación y verificar la hipótesis?.....	47

3.4.2	¿Dónde encuentro la información?.....	48
3.4.3	¿A cuántas personas debo requerir para obtener la información?	49
3.4.4	¿De qué manera puedo obtener la información?	49
4.	DESARROLLO DEL TRABAJO INTEGRADOR.....	50
4.1	ANÁLISIS DE MERCADO Y CONCEPTO DE COMERCIALIZACION..	50
4.1.1	Definición de Idea básica, los objetivos y la estrategia.....	50
4.1.2	Demanda y mercado	55
4.1.3	Estimación de Costos y Precio de Venta:.....	62
4.1.4	Concepto de Comercialización, Pronóstico de Ventas y Presupuesto de Comercialización.....	63
4.1.5	Programa de Producción necesario	68
4.2	UBICACIÓN, EMPLAZAMIENTO Y MEDIO AMBIENTE.....	69
4.2.1	Selección Preliminar.....	69
4.2.2	Evaluación preliminar del impacto ambiental.....	70
4.3	INSUMOS MATERIALES	74
4.3.1	Materias Primas.....	74
4.4	INGENIERIA DEL PROYECTO.....	76
4.4.1	Determinación de capacidad de la planta.....	76
4.4.2	Relaciones cuantitativas entre ventas, capacidad e insumos.....	76
4.4.3	Determinación preliminar del ámbito del proyecto.....	78
4.4.4	Tecnología y Equipos	78
4.4.5	Obras de Ingeniería Civil	82
4.5	ORGANIZACIÓN Y GASTOS GENERALES.....	85
4.5.1	Esbozo de organización aproximado.....	85
4.5.2	Gastos Generales.....	86
4.6	RECURSOS HUMANOS	86
4.6.1	Necesidades estimadas de recursos humanos	86
4.7	CALENDARIO DE EJECUCIÓN.....	88
4.7.1	Calendario de ejecución aproximado propuesto.....	88
4.7.2	Análisis de Costos Estimados	94
4.8	ANALISIS FINANCIERO E INVERSIÓN	94
4.8.1	Costos de Inversión Totales	94
4.8.2	Financiación del proyecto.....	96
4.8.3	Costo de Producción	99
4.8.4	Evaluación Financiera	101
5.	CONCLUSIONES.....	111
	BIBLIOGRAFIA	113
	ANEXOS	114

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1 Volumen del mercado y nicho de mercado	60
Gráfico 2 Caracterización de la demanda.....	61
Gráfico 3 Gráfico Punto de Equilibrio –Vs- Porcentaje Participación	63
Gráfico 4 Flujo de Caja Sin Financiamiento de Terceros.....	102
Gráfico 5 Flujo de Caja con Financiamiento de Terceros	103
Gráfico 6 Punto de Equilibrio para Año 1.....	105
Gráfico 7 Análisis de Sensibilidad.....	105
Gráfico 8 Curva de demanda de la arena para la evaluación del impacto económico.....	106
Gráfico 9 Curva de demanda de la esponja para la evaluación del impacto económico.....	107

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Cuadro comparativo entre técnicas para preparación de superficies	52
Tabla 2 Grados de Limpieza según normas SSPC.....	54
Tabla 3 Numero de embarcaciones Nacionales y Extranjeras con permiso para operar en aguas colombianas	58
Tabla 4 Cantidad de metros cuadrados durante el 2006 hasta el 2010 de embarcaciones que han ingresado al puerto de Cartagena para mantenimientos en los astilleros locales	59
Tabla 5 Precio de Venta para tipo de limpieza SP6.....	61
Tabla 6 Precios de Ventas y Mercado Proyectados	62
Tabla 7 Clasificación Público Objetivo	64
Tabla 8 Medios de Comunicación Vs Segmentación del Mercado	66
Tabla 9 Presupuesto de Campaña publicitaria para el año 1	66
Tabla 10 Tabla Programa de Producción Proyectado	68
Tabla 11 Localización empresa ECOBLAST – Método de factores ponderados...	69
Tabla 12 Matriz Procesos Vs- Residuos generados	71
Tabla 13 Matriz Calificación Ambiental	72
Tabla 14 Matriz para la Calificación de Impacto Ambientales.....	73
Tabla 15 Presupuesto Ambiental	74
Tabla 16 Tipos de esponjas tipo Plata	75
Tabla 17 Tipos de esponjas tipo Rojas	75
Tabla 18 Factor de Reuso	76
Tabla 19 Índice de Afectación.....	77
Tabla 20 Comparativo entre tecnologías(Detalle).....	77
Tabla 21 Ficha Técnica Equipos.....	80
Tabla 22 Comparativo de Obras físicas según cada tecnología.....	83
Tabla 23 Gastos Generales Proyectados	87
Tabla 24 Inversión Pre-operativa	94
Tabla 25 Inversión Inicial	95
Tabla 26 Inversión Total	97
Tabla 27 Condiciones Financieras Línea de Crédito FINDETER.....	98
Tabla 28 Estado de Pérdidas y Ganancias Proyectados.....	100
Tabla 29 Calculo del Periodo de Recuperación de la Inversión.....	101
Tabla 30 VPN del Proyecto sin Financiamiento por Terceros.....	102
Tabla 31 TIR del Proyecto sin financiamiento por terceros.....	102
Tabla 32 VPN del Proyecto Financiado por Terceros	103
Tabla 33 TIR del Proyecto Financiado por Terceros.....	103
Tabla 34 Ingresos y Egresos Proyectados	104
Tabla 35 Característica del Mercado de la Arena de rio	106

Tabla 36 Característica del Mercado para la Esponja tipo plata 30	107
Tabla 37 Proyección al mercado total	108

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 La triple Restricción	25
Figura 2 Descripción general de las Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos y de los Procesos de Dirección de Proyectos	27
Figura 3 Coste del proyecto y nivel de personal típicos a lo largo del ciclo de vida del proyecto.....	29
Figura 4 Secuencia de fases típica en un ciclo de vida del proyecto	30
Figura 5 Correspondencia de los Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos al ciclo Planificar-Hacer-Revisar-Actuar	31
Figura 6 Los Grupos de Procesos interactúan en un proyecto	32
Figura 7 Correspondencia de los Procesos de Dirección de Proyectos a los Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos y a las Áreas de Conocimiento	34
Figura 8 Ciclo de vital de un proyecto de Inversión	36
Figura 9 Fases de Preparación y Evolución de un Proyecto	37
Figura 10 Etapas de Evaluación de un Proyecto	38
Figura 11 Etapas en el Estudio de Prefactibilidad.....	39
Figura 12 Limpieza mecánica de superficies metálicas.....	50
Figura 13 Proceso de hidroblasting	51
Figura 14 Proceso de Sponge Jet.....	51
Figura 15 Proceso de Granallado	52
Figura 16 Proceso de limpieza mecánica de superficies metálicas	53
Figura 17 Fuerzas competitivas del sector metalmecánico	56
Figura 18 Calculo de Precio de Venta	63
Figura 19 Logo de la Compañía.....	65
Figura 20 Slogan de La Campaña publicitaria	65
Figura 21 Diagrama de Proceso Tipo Cadena.....	78
Figura 22 Proceso de Sponge-Jet	79
Figura 23 Maquinas Equipos y Herramientas	79
Figura 24 Maquina equipos y herramientas.....	82
Figura 25 Planta Piso 1.....	84
Figura 26 Planta Piso 2.....	84
Figura 27 Organigrama para la fase operativa del proyecto	85
Figura 28 Descripción Mano de obra Directa.....	86
Figura 29 Clasificación de Proyectos FINDETER	97
Figura 30 Calculo Relación C/B.....	104
Figura 31 Ecuación de Ingresos y Costos	104

Figura 32 Análisis Geográfico sin Proyecto109
Figura 33 Análisis Geográfico con Proyecto 110

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A Formato de encuesta empresas prestadoras/demandantes del servicio.....	114
ANEXO B Plan de gestión del proyecto.....	118

DEFINICIONES

- *Abrasivo*: Producto que se emplean para desgastar o pulir, por fricción o impacto, sustancias duras.
- *Aplicación*: Acción de aplicar un recubrimiento de tipo pintura acrílico o epóxico, sobre una superficie metálica preparada
- *Arena Sílica (HAS)*: Abrasivo de baja dureza con poco peso específico, bastante agresivo ante cualquier superficie; para usos generales. Se recomienda ampliamente para la limpieza de estructuras metálicas ferrosas que se encuentren al aire libre o en el campo.
- *Compresor*: Equipo eléctrico o mecánico el cual se encarga de generar el aire a presión para que impulse el abrasivo a través de mangueras contra la superficie metálica.
- *Corrosión*: Se define como el deterioro progresivo en un material metálico a consecuencia de un ataque electroquímico (oxidación) por su entorno
- *Curado*: Tiempo de secado al tacto de un recubrimiento.
- *Granalla de Acero (HGA)*: Recomendado para limpieza de piezas de fundición dejando una rugosidad notoria como acabado final o anclaje para recubrimiento de alguna pintura. Sufre muy poco desgaste y se puede llegar a utilizar hasta 3 veces. Tiene 2 presentaciones, angular y redonda
- *Inspección*: Labor de verificación de condiciones de Calidad.
- *Limpieza mecánica*: Se define como la remoción de impurezas, oxido y agentes contaminantes de una superficie, para así dar un perfil de anclaje con el fin de dar un recubrimiento posteriormente.
- *Preparación de Superficie*: Adecuación de una superficie para recibir un recubrimiento, término usado en superficies metálicas que serán pintadas.
- *Perfil de Anclaje*: Es la rugosidad medida sobre una superficie y que tiene como objetivo permitir la adherencia de un recubrimiento sobre la superficie.
- *Recubrimiento*: Material sintético que aplicado sobre superficies metálicas reduce el efecto de corrosión sobre metales. Cumpliendo con aspectos técnicos y de estética.

- *Rugosidad*: Son los picos y valles que forma el abrasivo cuando se realiza limpieza mecánica con chorro a presión.
- *Silicosis*: Es una enfermedad fibrósica-cardiovascular de carácter irreversible y considerada enfermedad profesional incapacitante por muchos países entre los que destacan España o Suiza.
- *SSPC (Surface Preparation and Standard Specifications)*: La SSPC es el estándar americano de calidad para la preparación de superficies y aplicación de recubrimientos protectores.
- *Tolvas*: Recipiente en forma de embudo el cual es depositado en su interior el abrasivo a utilizar para limpieza mecánica.

RESUMEN EJECUTIVO

En la industria metalmecánica, se requiere realizar una protección del metal expuesto a ambientes corrosivos, por esta razón se han desarrollado varios métodos de limpieza mecánica, química entre otros, que realizan una preparación de la superficie, retirando de esta, óxidos, residuos de pintura, aceites, grasas u otras partículas, que pudiesen interferir en la adhesión de la pintura protectora y la superficie a cubrir.

En particular en las regiones con ambientes marinos, se hace bastante énfasis en la preparación de estas superficies mediante técnicas de limpieza mecánica, como lo es, el sandblasting. Esta técnica, emplea el principio de impacto de una partícula sobre una superficie, para esto se aprovecha los granos de arenas finas que impactan las superficies, retirando aquellos residuos no deseados.

Esta técnica si bien, es bastante difundida y conocida, en la actualidad representa un foco de contaminación para los sitios en que se aplica, las áreas de influencia, como comunidad y en especial la afectación al operador, y a la comunidad vecina.

La industria desarrolló una solución, económica, rentable y de alta calidad como lo es el sandblasting, pero en la medida que ha evolucionado tanto el sector como la industria, las expectativas de los clientes han aumentado y exigen que haya un compromiso ambiental de sus productos y que la utilización de estos no generen daños colaterales a sus empleados, comunidad y medio ambiente.

En este documento se identificaron tecnologías de limpieza mecánica de superficies metálicas, con bajo impacto ambiental, y se estimaron sus beneficios, en la reducción del impacto ambiental y sus áreas de influencia. Así también se definió la ganancia ambiental y de seguridad industrial que genera el emplear otras técnicas diferentes a la limpieza mecánica de superficies con chorro de arena. De las técnicas alternativas al Sandblasting, como lo son el Hidroblasting, Granallado y Sponge jet, se escogió la técnica Sponge Jet ya que presentó mejores beneficios en la parte ambiental, costo y desempeño.

A partir del análisis de información, principalmente secundaria y mediante una investigación al sector y mercado se estimó que el mercado objetivo para ofrecer el servicio de Sponge Jet es el del sector naval debido a que presenta una demanda del servicio constante. Se identificaron variables sensibles como lo es: el precio del servicio, aproximadamente \$12.000 por unidad de metro cuadrado de área; para el grado de limpieza (sp6). Finalmente se concluyó que

el nicho de mercado estimado como un objetivo será del 10% del volumen del mercado.

El uso de la metodología del ONUDI en la evaluación del proyecto permitió analizar la ubicación para la empresa basado en el método de los factores ponderados, se tuvo en cuenta un área aproximada de 200 a 400 m² para oficinas y bodegas. Se utilizó el método arboleda para la evaluación preliminar del impacto ambiental definiendo medidas de prevención, mitigación, conservación y compensación para cada uno de los impactos ambientales durante el proceso de sponge jet. Se seleccionaron las materias primas con sus características y funciones requeridas para realizar el proceso de sponge jet. Además de definir los precios y presentaciones del abrasivo, se definieron los equipos y tecnología necesaria para la ejecución del proceso de limpieza de superficies metálicos con sponge jet, obteniendo como resultado la compra de un equipo con capacidad para 9000 m² anuales.

El diagrama organizacional demostró que para esa capacidad y mercado se debe manejar un personal total para la empresa de 6 personas, las cuales 4 de ellas son las encargadas de la operación. El estudio planeó un cronograma estimado 6 meses para la ejecución y puesta en marcha de la nueva organización.

Dentro del análisis financiero se analizó la inversión de proyecto que se estimo en \$285'075.823,55, financiado mediante línea de crédito FINDETER, utilizando las herramientas de Excel se elaboraron plantillas que permiten evaluar diferentes escenarios y realizar un análisis de sensibilidad para evaluar los diferentes supuestos identificados en el estudio de mercado, y técnico.

Finalmente, se hace la inclusión del plan de gestión de proyecto desarrollado para la ejecución de este estudio de pre-factibilidad (ver anexo b), se busca con esto aplicar al desarrollo del trabajo integrador las herramientas aprendidas durante la especialización, a la gerencia de un proyecto real y que permite el aprendizaje y desarrollo de las 5 fases de un proyecto.

1. INTRODUCCION

Actualmente la tendencia de la industria y todas las actividades económicas, están reorientando sus políticas y visiones, a redefinir sus procesos con miras a reducir sus impactos negativos en el ambiente, apoyados por políticas de gobierno locales, nacionales e internacionales, que debatan la importancia de hacer empresas social y ambientalmente sostenibles.

En la industria metalmecánica demanda tecnológica de limpieza mecánica para superficies metálicas que estarán expuestas a ambientes marinos. La industria desarrollo una solución, económica, rentable y de alta calidad como lo es el *sandblasting*, pero en la medida que ha evolucionado tanto el sector como la industria, las expectativas de los clientes han aumentado y exigen que haya un compromiso ambiental de sus productos y que la utilización de estos no generen daños colaterales a sus empleados, comunidad y medio ambiente.

Se ha observado durante la utilización de esta tecnológica, el impacto negativo, sobre el operador del equipo, las áreas de influencia y la afectación alrededor del sitio de aplicación. Generando problemas ambientales serios, en los operadores, Silicosis; en las Áreas vecinas, Polución y contaminación con arenas; en la comunidad, Altos niveles de ruido y contaminación ambiental (CIC Y COOTECMAR, 2008).¹

1.1 JUSTIFICACION

La realización de este estudio busca mediante la conformación de un equipo de trabajo motivado, que oriente sus esfuerzos a alcanzar los objetivos específicos mediante la aplicación de conocimientos, técnicas y habilidades en el planteamiento de proyectos de inversión, sociales y tecnológicos.

Aplicando estos resultados en la creación de nuevas alternativas para generar valor y rentabilidad en el negocio de la protección de superficies metálicas.

Se pretende analizar las tecnologías disponibles en la actualidad y evaluar su impacto financiero, social y ambiental, creando un concepto innovador al presentar propuestas de valor agregado y con alto cumplimiento de regulaciones ambientales

¹ Corporación para la Investigación de la Corrosión CIC y COTECMAR. Sustitución de la Arena en Procesos de Chorreado en Seco para la Limpieza de Superficies Metálicas. 2008

Al finalizar Enero de 2010, el proyecto de grado debe presentar un portafolio de servicios para las empresas del sector Metalmeccánico de Mamonal, que demanden limpieza de superficies metálicas, con tecnologías de punta, que satisfagan aspectos de calidad y requerimientos ambientales con un alto grado de cumplimiento, rentabilidad y aceptación del cliente con beneficios a la comunidad.

Como conclusión del estudio se debe definir la estructura básica del negocio, para implementar las alternativas desarrolladas durante el estudio de pre-factibilidad, y generar a mediano plazo una organización con ánimo de lucro sostenible que integre los conceptos estudiados.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo general

Definir en términos de Rentabilidad e impacto Ambiental los beneficios que se pueden lograr empleando tecnologías de limpieza mecánica, alternativas al Sandblasting, en la preparación de superficies metálicas, proponiendo mediante un estudio de pre-factibilidad la creación de una empresa para limpieza mecánica de superficies metálicas con tecnologías alternativas a la Limpieza con chorro de Arena, orientado a atender empresas del sector metalmeccánico en la ciudad de Cartagena.

1.2.2 Objetivos específicos

- Diseñar un plan de implementación y los mecanismos de control, para el análisis de la rentabilidad e impacto ambiental del proyecto y la creación de una empresa para limpieza mecánica de superficies metálicas.
- Determinar mediante un diagnóstico y las metodologías de evaluación de impacto ambiental, los efectos nocivos e indeseables que reduciría los impactos ambientales, laborales, a la salud, a la seguridad de los procesos y de riesgo operacional, presentando alternativas rentables y de calidad que proyecten una imagen positiva hacia la comunidad y en beneficio de ella.
- Estructurar la evaluación Económico-social, mediante Técnicas y metodologías alternativas para valoración de Costos, Beneficios, y Utilidad social e identificando el aporte que hace el proyecto al bienestar socioeconómico de la región y su consecuente impacto en los ingresos y

la riqueza, teniendo como directriz una asignación racional e inteligente de recursos no renovables.

- Realizar el estudio financiero, mediante el análisis de inversiones, ingresos, costos, riesgo económico, fuentes de financiación, y análisis de sensibilidad y aplicando las técnicas de evaluación tales como Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), el Periodo de Recuperación de la Inversión, La relación Beneficio/Costo, el punto de equilibrio, etc., con el fin de determinar la viabilidad y rentabilidad del proyecto.
- Definir la estructura orgánica, administrativa y las necesidades de recurso humano que debe tener el proyecto, definiendo las áreas funcionales. Las relaciones de autoridad, y responsabilidad y los requerimientos de la fuerza laboral, y teniendo en cuenta las habilidades, capacidades, experiencia, y conocimiento requerido de acuerdo con los cargos previamente definidos, con el fin de lograr una estructura plana, flexible que responda rápidamente a las necesidades cambiantes de la planta y garantice el buen funcionamiento al menor costo posible y logro de los objetivos del proyecto.
- Determinar el sitio específico adecuado para localizar la planta, teniendo en cuenta diferentes alternativas de ubicación, valorando y evaluando criterios técnicos, financieros, sociales, legales, ambientales y económicos, atendiendo las características del proyecto y sus variables críticas, buscando una ubicación que garantice ventajas competitivas y comparativas.
- Determinar el tamaño óptimo de la planta, mediante el análisis de la demanda real y potencial, la disponibilidad de materias primas e insumos, la localización, la tecnología la inversión y la disponibilidad de recursos financieros, buscando minimizar los costos e incrementar las ventajas competitivas.
- Diseñar el estudio de ingeniería del proyecto, a través de un análisis cualitativo y cuantitativo que correlacione la demanda, la capacidad normal de producción de la planta. El tipo de proceso productivo, la disponibilidad de insumos y materias primas, el tipo de tecnologías, maquinaria, equipos y su adecuada distribución y las necesidades de infraestructura de obras civiles, con el fin de proponer una función de producción que garantice un uso óptimo de los recursos y un excelente funcionamiento de la planta.

- Identificar las oportunidades y amenazas del proyecto a través de un plan de manejo de Riesgos para sacar ventajas de las oportunidades y controlar las amenazas.
- Aplicar la técnicas y herramientas de gerencia de proyecto a la planeación, dirección y ejecución de este estudio de pre-factibilidad, mediante el uso de la metodología del Project Management Institute PMI, usando como guía el libro PMBOK tercera edición.

2. MARCO TEORICO

2.1 GERENCIA DE PROYECTO

En la actualidad los proyectos demandan recursos estratégicos y que orienten sus esfuerzos a obtener los resultados planeados. Es por esto que existen metodologías, que aplicadas en entornos adecuados, funcionan como una receta de cocina en la orientación de organizaciones modernas.

Han sido demasiadas lecciones aprendidas y razones de revisar continuamente los procesos, que se adelantan en las actividades dentro de un ciclo de mejora continua, que dejar atrás estas experiencias de proyectos es olvidar los esfuerzos de otros y repetir fracasos en los proyectos que se ejecuten.

El presente documento aplica dentro de su planeación y desarrollo la metodología del Project Management Institute PMI, por sus siglas en ingles, escuela que ha desarrollado una metodología que ha demostrado ampliamente su afinidad en proyectos industriales, académicos, institucionales, sociales, de inversión, entre otros.

Esta metodología se ha desarrollado a partir de las experiencia de profesionales en diversos campos y áreas tecnológicas y de conocimiento, es por esto que hago el símil, con la receta de cocina, ya que en ambos, depende de los ingredientes, herramientas, locaciones, condiciones ambientales, riesgos, y el chef o gerente de proyecto, que junto a su equipo de trabajo se dedican por planear, preparar y presentar lo mejor de sus recetas y especialidades a sus exigentes clientes.

2.1.1 Definiciones

En los procesos en los que se participan es importante la comunicación y en él se presenta una serie de definiciones básicas, de términos que serán tratados a lo largo de este capítulo y que enmarcan el desarrollo del proyecto que se ha iniciado.

¿Qué es un proyecto?

*Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único.*² Significa pues la temporalidad de las actividades y que un proyecto tiene un inicio y un fin. Significa también que el objeto de proyecto es crear un bien, producto, servicio o resultado con unas características de Costos y Calidad definidos por aquellos interesados en el proyecto. Y finalmente que es Único, que la organización que se forma para llevar a cabo las tareas que se le asignan entregará un producto irrepetible, dado por condiciones de tiempo, materiales empleados, personal humano participante y riesgos contemplados.

Modo Operación – Vs – Modo Proyecto

Las operaciones se asocian a actividades que son repetitivas y buscan mejorar en eficiencia y eficacia, aquí está la primera diferencia, los proyectos tienen un solo objetivo, es o no es. Las operaciones tienen recursos definidos y tienen una curva de aprendizaje, lo que ayuda a mejorar continuamente, en los proyectos se buscan lo mejor de sus participantes en determinado momento y el recuso puede aumentar o disminuir en función del alcance del trabajo, tiempo, costo y calidad requerida.

Planeación Estratégica

Los proyectos son el instrumento que tienen las organizaciones para alcanzar los objetivos estratégicos que plantea la supervivencia de las empresas hoy por hoy. Cumpliendo con demanda de mercados, supliendo necesidades de la organización, por solicitudes de clientes, por un avance tecnológico, por requisitos legales, entre otros.

¿Qué es la dirección de Proyectos?

La dirección de proyectos, como hemos mencionado se puede parecer a un chef que decide realizar un plato específico, o un director de una orquesta sinfónica que prepara un tema musical. Estas actividades son un ejemplo claro y sencillo de lo que es un Gerente de Proyecto, aquel que mediante el uso de su conocimiento, habilidades, herramientas, metodologías estructuradas y con el apoyo continuo de un equipo de trabajo logran entregar ese producto único que su cliente espera de su organización para satisfacer aquel requerimiento que demanda.

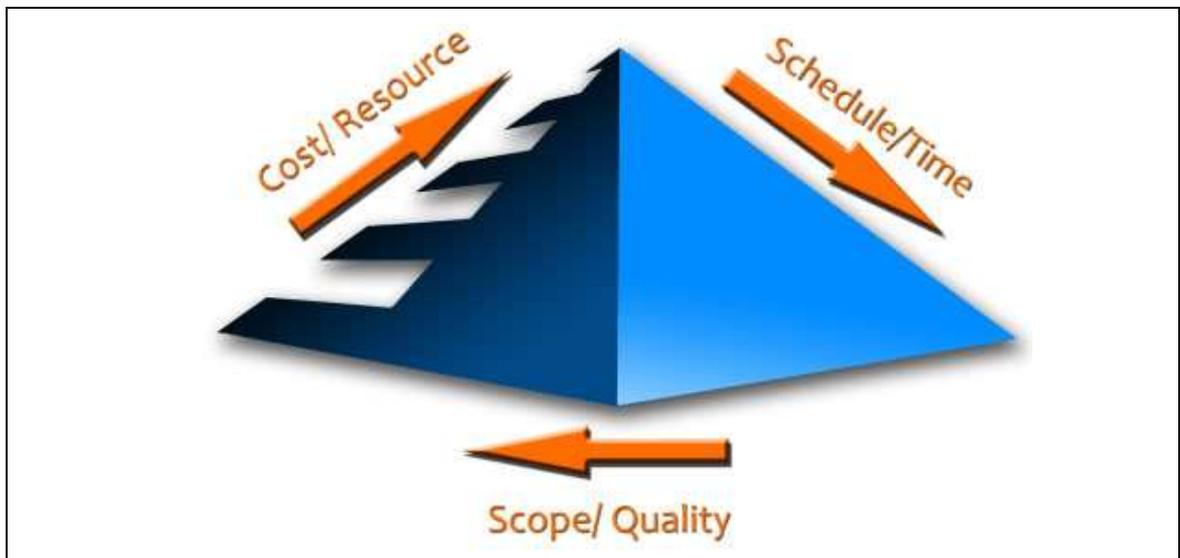
² Project Management Institute PMI. Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) Tercera Edición □2004, Four Campus Boulevard, Newtown Square, PA 19073-3299 EE.UU.

La dirección de un proyecto incluye³:

- Identificar los requisitos
- Establecer unos objetivos claros y posibles de realizar
- Equilibrar las demandas concurrentes de calidad, alcance, tiempo y costes
- Adaptar las especificaciones, los planes y el enfoque a las diversas inquietudes y expectativas de los diferentes interesados.

Esto es administrar la Triple Restricción, llamada así por relacionar –Alcance, Costo y Tiempo, es pues labor de gerente de proyecto realizar las gestiones necesarias a modo de balancear las decisiones que demandan el proyecto dentro estos límites.

Figura 1 La triple Restricción



Fuente: PHOTOBUCKET. Triple restriction pictures.
<http://media.photobucket.com/image/la%20triple%20restriccion/francocedillo/Gestion-de-Proyectos/alcance-costo-tiempo.jpg> (citado 04/02/10)

La interrelación de estos tres factores, implica que la modificación de uno de estos afecta por lo menos a uno de los otros, así mismo, esta triple restricción se complementa con la gestión de calidad que el proyecto asume, las comunicaciones y recurso humano que demanda en la organización, las adquisiciones o compras que requiere el proyecto, y los riesgos a los que puede estar sometido el proyecto.

³ Project Management Institute PMI. Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) Tercera Edición 2004, Four Campus Boulevard, Newtown Square, PA 19073-3299 EE.UU.

Estructura de la Guía del PMBOK

La metodología PMI mencionada en este capítulo está descrita en un documento publicado por el PMI, conocido como el PMBOK, este libro contiene una descripción del marco conceptual de la dirección de los proyectos, la norma para la dirección de proyectos y los procesos de dirección que usan los integrantes del equipo de trabajo para gestionar un proyecto. La versión usada para la gestión de este proyecto fue la tercera edición, al momento de la finalización de este documento estaba disponible la cuarta versión. Las citas y figuras empleadas corresponden a la tercera edición en español de esta guía.

Los 44 procesos mencionados por la guía del PMBOK, se agrupan por áreas, definidas en 9 Áreas del Conocimiento, mencionadas brevemente más adelante, estas describen el orden y flujo de los procesos de gestión de la dirección de proyectos. Ver figura 2.

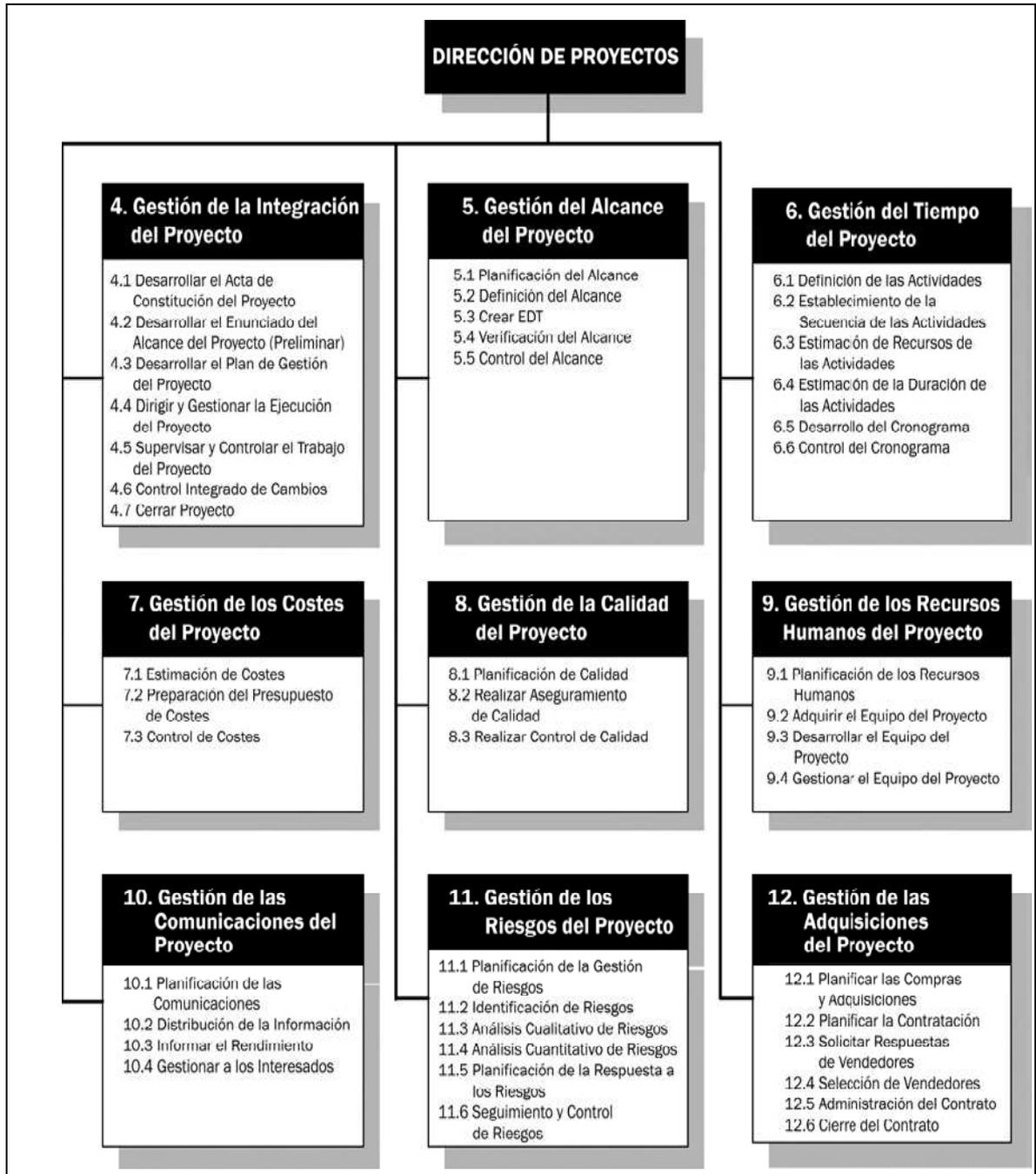
Gestión de la Integración del Proyecto, describe los procesos y actividades que forman parte de los diversos elementos de la dirección de proyectos, que se identifican, definen, combinan, unen y coordinan dentro de los Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos. Se compone de los procesos de dirección de proyectos Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto, Desarrollar el Enunciado del Alcance del Proyecto (Preliminar), Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto, Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto, Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto, Control Integrado de Cambios y Cerrar Proyecto.

Gestión del Alcance del Proyecto, describe los procesos necesarios para asegurarse de que el proyecto incluya todo el trabajo requerido, y sólo el trabajo requerido, para completar el proyecto satisfactoriamente. Se compone de los procesos de dirección de proyectos Planificación del Alcance, Definición del Alcance, Crear EDT, Verificación del Alcance y Control del Alcance.

Gestión del Tiempo del Proyecto, describe los procesos relativos a la puntualidad en la conclusión del proyecto. Se compone de los procesos de dirección de proyectos Definición de las Actividades, Establecimiento de la Secuencia de las Actividades, Estimación de Recursos de las Actividades, Estimación de la Duración de las Actividades, Desarrollo del Cronograma y Control del Cronograma.

Gestión de los Costes del Proyecto, describe los procesos involucrados en la planificación, estimación, presupuesto y control de costes de forma que el proyecto se complete dentro del presupuesto aprobado. Se compone de los procesos de dirección de proyectos Estimación de Costes, Preparación del Presupuesto de Costes y Control de Costes.

Figura 2 Descripción general de las Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos y de los Procesos de Dirección de Proyectos



Fuente: Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) Tercera Edición □ 2004 Project Management Institute, Four Campus Boulevard, Newtown Square, PA 19073-3299 EE.UU.

Gestión de la Calidad del Proyecto, describe los procesos necesarios para asegurarse de que el proyecto cumpla con los objetivos por los cuales ha sido emprendido. Se compone de los procesos de dirección de proyectos Planificación de Calidad, Realizar Aseguramiento de Calidad y Realizar Control de Calidad.

Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto, describe los procesos que organizan y dirigen el equipo del proyecto. Se compone de los procesos de dirección de proyectos Planificación de los Recursos Humanos, Adquirir el Equipo del Proyecto, Desarrollar el Equipo del Proyecto y Gestionar el Equipo del Proyecto.

Gestión de las Comunicaciones del Proyecto, describe los procesos relacionados con la generación, recogida, distribución, almacenamiento y destino final de la información del proyecto en tiempo y forma. Se compone de los procesos de dirección de proyectos Planificación de las Comunicaciones, Distribución de la Información, Informar el Rendimiento y Gestionar a los Interesados.

Gestión de los Riesgos del Proyecto, describe los procesos relacionados con el desarrollo de la gestión de riesgos de un proyecto. Se compone de los procesos de dirección de proyectos Planificación de la Gestión de Riesgos, Identificación de Riesgos, Análisis Cualitativo de Riesgos, Análisis Cuantitativo de Riesgos, Planificación de la Respuesta a los Riesgos, y Seguimiento y Control de Riesgos.

Gestión de las Adquisiciones del Proyecto, describe los procesos para comprar o adquirir productos, servicios o resultados, así como para contratar procesos de dirección. Se compone de los procesos de dirección de proyectos Planificar las Compras y Adquisiciones, Planificar la Contratación, Solicitar Respuestas de Vendedores, Selección de Vendedores, Administración del Contrato y Cierre del Contrato.

Ciclo de Vida del Proyecto

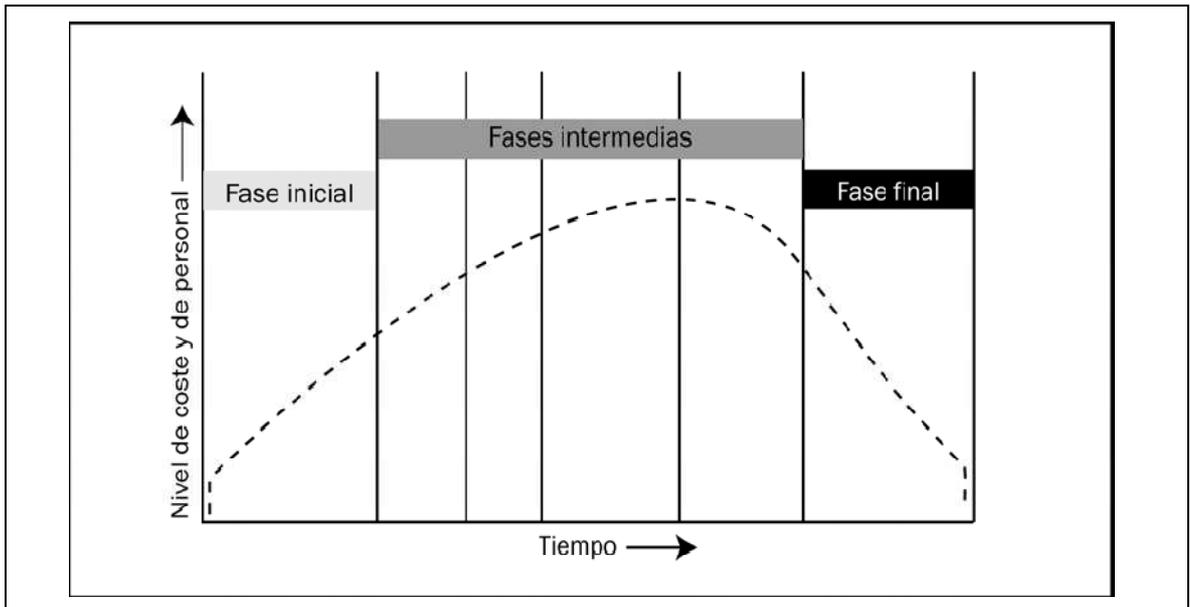
La metodología de gestión de proyectos, busca desarrollar en los nuevos gerentes de proyecto y sus equipos de trabajo, una visión de bosque, atrás quedan esos puntos de vistas concentrados en funciones específicas de la organización y llama a la integración de las técnicas de cada una de estas ramas y las plasma en procesos interrelacionados y retroalimentados constantemente.

A este proceso general del proyecto se le denomina: Ciclo de Vida del Proyecto. Consiste pues en una serie de etapas que son identificadas claramente para la realización de cada una de las fases para *crear un producto, servicio o resultado único*.

La división de un proyecto en fases permite, a los gerentes, identificar las labores que se deben desarrollar de una manera más específica, permitiendo

saber con mayor detalle los recursos que pueden demandar, para realizar el trabajo a realizar. Identifica también los entregables de cada fase y las características que deben cumplir para seguir con una siguiente fase del proyecto.

Figura 3 Coste del proyecto y nivel de personal típicos a lo largo del ciclo de vida del proyecto



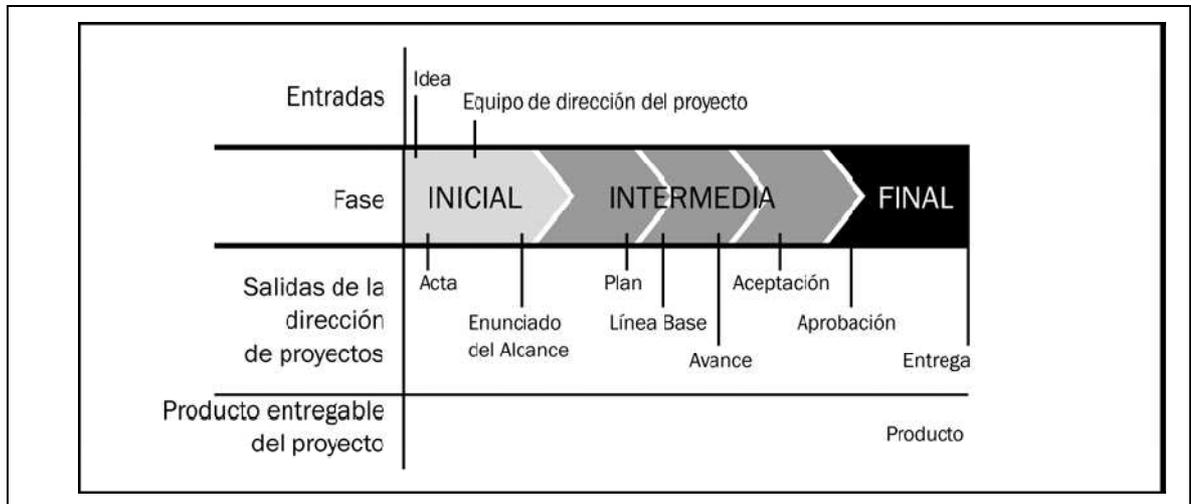
Fuente: Project Management Institute, PMI. Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) Tercera Edición □ 2004 Four Campus Boulevard, Newtown Square, PA 19073-3299 EE.UU.

Una característica importante de estas fases es que son secuenciales y que en la práctica están traslapadas, definiendo en alguna forma la transferencia de información técnica o transferencia de componentes técnicos entre fases.

Un proyecto debido a su naturaleza define el número de fase, pero cualquiera de esto al menos tiene tres fases, esto es una fase de Inicio, una o más fase de intermedia, y una fase Final. Así mismo para muchos proyectos las fases y sus entregables pueden ser similares pero muy pocos de sus ciclos de vida son idénticos. Esto es un proyecto de desarrollo de software, o un proyecto industrial o una construcción de una carretera o una edificación, estos pueden tener una estructura muy similar, pero cada uno tiene su ciclo de vida definido y particular. (Ver figura 4)

La definición de fases de un proyecto depende también de la metodología empleada para desarrollar y presentar el proyecto, requerida según el sector en el cual se desarrolle. Esto es, un proyecto en el sector público, tendrá una metodología diferente a un proyecto en el sector privado, o en el sector militar, o si el proyecto es de carácter nacional o internacional.

Figura 4 Secuencia de fases típica en un ciclo de vida del proyecto



Fuente: Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) Tercera Edición □ 2004 Project Management Institute, Four Campus Boulevard, Newtown Square, PA 19073-3299 EE.UU.

Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos

Identificadas las fases del proyecto, la metodología del PMI, ilustra que para la gestión exitosa de cada una de esas fases o para el proyecto en global, los gerentes del proyecto debieran garantizar la organización, selección y gestión de los procesos necesarios para lograr el objetivo de cada fase. Como resultado de esta práctica define que existen 5 grupos de procesos, que permiten al equipo de trabajo tener un enfoque definido para adaptar las especificaciones del producto, cumpliendo con los requisitos del proyecto y del producto; cumplir con las expectativas, deseos y necesidades de los interesados en el proyecto; y equilibrar las demandas concurrentes de alcance, tiempo, costo, calidad, recursos y riesgos para producir un producto de calidad.

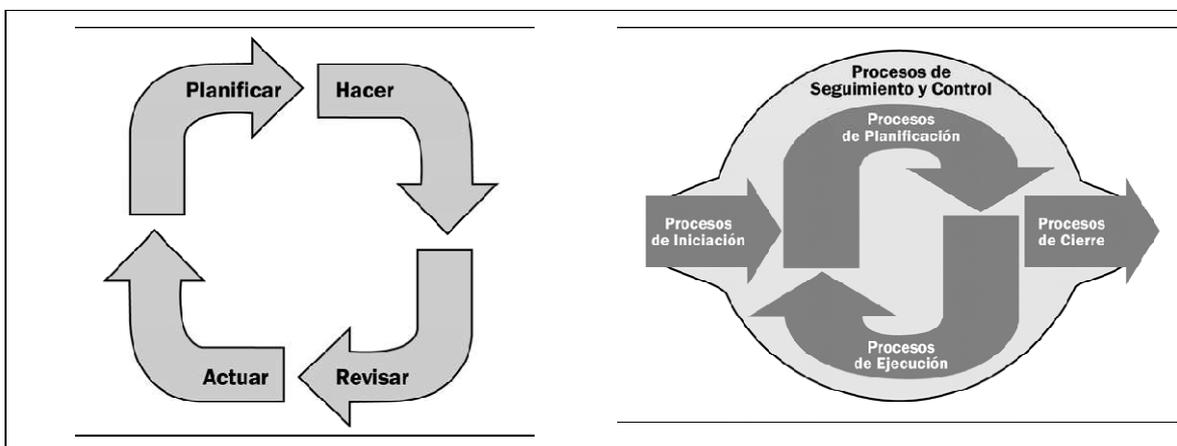
Es objetivo de la norma documentar *la información necesaria para iniciar, planificar, ejecutar, supervisar y controlar, y cerrar un proyecto individual, e identifica los procesos de la dirección de proyectos que han sido reconocidos como buenas prácticas para la mayoría de los proyectos, la mayor parte del tiempo. Estos procesos se aplican globalmente y en todos los grupos industriales. Buenas prácticas significa que existe un acuerdo general en que se ha comprobado que la aplicación de esos procesos de dirección de*

proyectos aumenta las posibilidades de éxito en una amplia variedad de proyectos.⁴

Para la norma, la gestión de dirección de proyectos se divide en:

- Grupo de Procesos de Iniciación: Define y autoriza el proyecto o una fase del mismo
- Grupo de Procesos de Planificación: Define y refina los objetivos, y planifica el curso de acción requerido para lograr los objetivos y el alcance pretendido del proyecto.
- Grupo de Procesos de Ejecución: Integra a personas y otros recursos para llevar a cabo el plan de gestión del proyecto para el proyecto.
- Grupo de Procesos de Seguimiento y Control: Mide y supervisa regularmente el avance, a fin de identificar las variaciones respecto del plan de gestión del proyecto, de tal forma que se tomen medidas correctivas cuando sea necesario para cumplir con los objetivos del proyecto.
- Grupo de Procesos de Cierre: Formaliza la aceptación del producto, servicio o resultado, y termina ordenadamente el proyecto o una fase del mismo.

- *Figura 5 Correspondencia de los Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos al ciclo Planificar-Hacer-Revisar-Actuar*



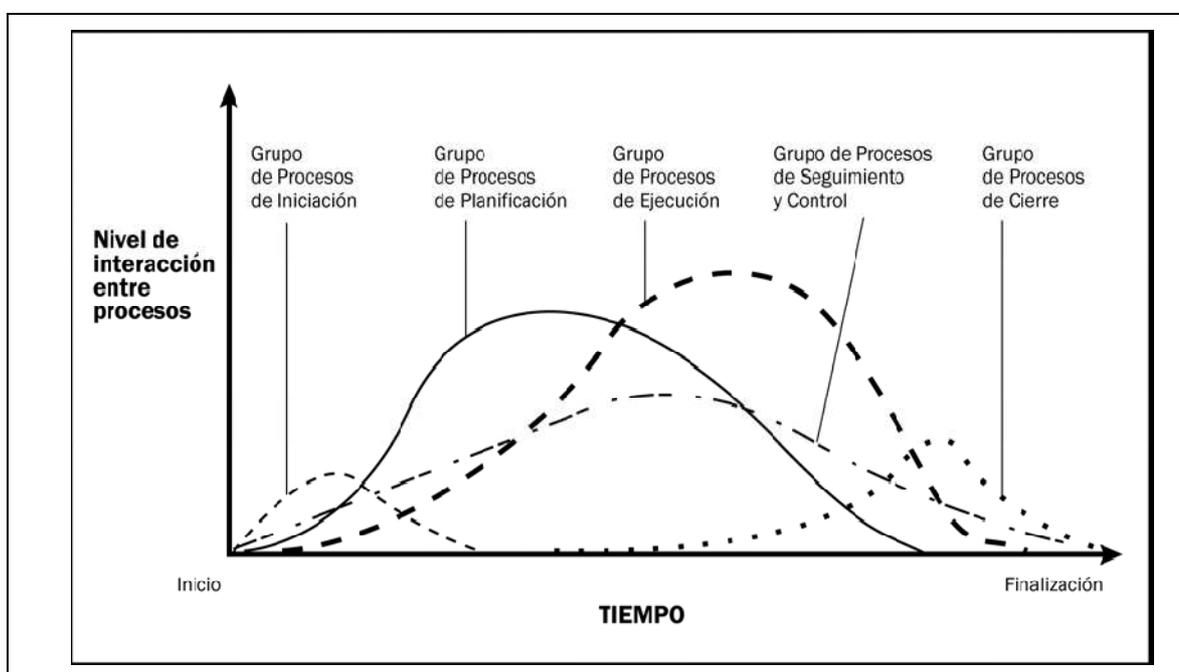
Fuente: Project Management Institute PMI. Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) Tercera Edición □2004. Four Campus Boulevard, Newtown Square, PA 19073-3299 EE.UU.

⁴ Project Management Institute PMI. Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) Tercera Edición □2004, Four Campus Boulevard, Newtown Square, PA 19073-3299 EE.UU.

Estos grupos de procesos no son Fases del proyecto, sino corresponden a los procesos necesarios para desarrollar las fases del proyecto, y son la guía para alcanzar con éxito el objetivo de cada una de estas. Esto es, cada fase del proyecto, podría tener una arquitectura con la totalidad de los procesos o de aquellos que el gerente de proyecto y su equipo de trabajo defina que son necesarios para la obtención del objetivo trazado.

En conjunto estos grupos de procesos cumplen también con la metodología del ciclo PHVA, Planear, Hacer, verificar y Actuar, herramienta de mejora continua y retroalimentación constante. Razones que son claves en las actividades de un proyecto, que desde el inicio se diferenciaron de las actividades en modo operación y que son de constante cambio durante el ciclo de vida del proyecto.

Figura 6 Los Grupos de Procesos interactúan en un proyecto



Fuente: Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) Tercera Edición □ 2004 Project Management Institute, Four Campus Boulevard, Newtown Square, PA 19073-3299 EE.UU.

Ahora, más importante aún, los grupos de procesos que se realizan por fase del proyecto, interactúan entre sí y no se consideran como procesos independientes y consecutivos, al contrario durante la ejecución de un proyecto cada uno de estos grupos de procesos suministra información de entradas y salida constantemente a otros procesos y esa misma retroalimentación se convierte en un elemento importante para el logro del objetivo del proyecto.

Finalmente, la guía cruza mediante una matriz la interrelación de los 44 procesos de dirección de proyectos tienen como ejes las 9 aéreas de conocimiento (Integración, Alcance, Tiempo, Costo, Recursos Humanos, Calidad, Comunicaciones, Adquisiciones y Riesgos) con los cinco grupos de procesos (Iniciación, Planeación, Ejecución, Supervisión y Control y Cierre). Esto es lo que a la luz de la norma de PMI se conoce como el plan de gestión del proyecto. Ver figura 7

2.1.2 Plan de gestión del proyecto⁵

Gestión de la Integración Del Proyecto

En el área de la gestión de la integración del proyecto se encuentra las actividades necesarias para identificar, definir, coordinar los procesos que son necesarios para ejecutar el proyecto. La gestión de la integración del proyecto se constituye de documentos tales como: Acta de constitución del proyecto y Declaración del alcance.

Gestión del Alcance del Proyecto

Esta área de conocimiento nos da las herramientas para asegurarse que el proyecto tenga toda la información necesaria para lograr que el proyecto sea satisfactorio. Documento que pertenecen a esta área: EDT (Estructura Detallada del trabajo)

Gestión del Tiempo del Proyecto

Esta área controlar que el proyecto cumpla con el tiempo planificado por cada actividad para la consecución de un proyecto exitoso. El cronograma de actividades es el documento concerniente a esta área de conocimiento.

Gestión de los Costos del Proyecto

Esta área de conocimiento, a través del presupuesto base y la estimación de costos, controla que los costos del proyecto concluyan dentro del presupuesto.

Gestión de la Calidad Del Proyecto

El objetivo de esta área de conocimiento es asegurar que el proyecto satisfaga las necesidades para las cuales inicio, e identificar los estándares de calidad relevantes al proyecto y determinar cómo satisfacer dichos estándares. Los documentos que pertenecen a la gestión de la calidad del proyecto son: Política de calidad, Organigrama de Calidad, Roles y Responsabilidades, Listado y Descripción de procesos.

⁵ CHAMOUN, Yamal. Administración Profesional de Proyectos, La Guía, Editorial Mc Graw Hill

Figura 7 Correspondencia de los Procesos de Dirección de Proyectos a los Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos y a las Áreas de Conocimiento

Procesos de un Área de Conocimiento	Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Iniciación	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Seguimiento y Control	Grupo de Procesos de Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto 3.2.1.1 (4.1) Desarrollar el Enunciado del Alcance del Proyecto (Preliminar) 3.2.1.2 (4.2)	Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto 3.2.2.1 (4.3)	Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto 3.2.3.1(4.4)	Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto 3.2.4.1 (4.5) Control Integrado de Cambios 3.2.4.2 (4.6)	Cerrar Proyecto 3.2.5.1 (4.7)
5. Gestión del Alcance del Proyecto		Planificación del Alcance 3.2.2.2 (5.1) Definición del Alcance 3.2.2.3 (5.2) Crear EDI 3.2.2.4 (5.3)		Verificación del Alcance 3.2.4.3 (5.4) Control del Alcance 3.2.4.4 (5.5)	
6. Gestión del Tiempo del Proyecto		Definición de las Actividades 3.2.2.5 (6.1) Establecimiento de la Secuencia de las Actividades 3.2.2.6 (6.2) Estimación de Recursos de las Actividades 3.2.2.7 (6.3) Estimación de la Duración de las Actividades 3.2.2.8 (6.4) Desarrollo del Cronograma 3.2.2.9 (6.5)		Control del Cronograma 3.2.4.5(6.6)	
7. Gestión de los Costes del Proyecto		Estimación de Costes 3.2.2.10 (7.1) Preparación del Presupuesto de Costes 3.2.2.11 (7.2)		Control de Costes 3.2.4.6 (7.3)	
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		Planificación de Calidad 3.2.2.12 (8.1)	Realizar Aseguramiento de Calidad 3.2.3.2 (8.2)	Realizar Control de Calidad 3.2.4.7 (8.3)	
9. Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto		Planificación de los Recursos Humanos 3.2.2.13 (9.1)	Adquirir el Equipo del Proyecto 3.2.3.3 (9.2) Desarrollar el Equipo del Proyecto 3.2.3.4 (9.3)	Gestionar el Equipo del Proyecto 3.2.4.8 (9.4)	
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		Planificación de las Comunicaciones 3.2.2.14 (10.1)	Distribución de la Información 3.2.3.5 (10.2)	Informar el Rendimiento 3.2.4.9 (10.3) Gestionar a los Interesados 3.2.4.10 (10.4)	
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		Planificación de la Gestión de Riesgos 3.2.2.15 (11.1) Identificación de riesgos 3.2.2.16 (11.2) Análisis Cualitativo de Riesgos 3.2.2.17 (11.3) Análisis Cuantitativo de Riesgos 3.2.2.18 (11.4) Planificación de la Respuesta a los Riesgos 3.2.2.19 (11.5)		Seguimiento y Control de Riesgos 3.2.4.11 (11.6)	
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		Planificar las Compras y Adquisiciones 3.2.2.20 (12.1) Planificar la Contratación 3.2.2.21 (12.2)	Solicitar Respuestas de Vendedores 3.2.3.6 (12.3) Selección de Vendedores 3.2.3.7 (12.4)	Administración del Contrato 3.2.4.12 (12.5)	Cierre del Contrato 3.2.5.2 (12.6)

Fuente: Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) Tercera Edición □ 2004 Project Management Institute, Four Campus Boulevard, Newtown Square, PA 19073-3299 EE.UU.

Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto

En esta gestión de los recursos humanos del proyecto se pretende mejorar el desempeño de las personas que participan en el proyecto, definiendo sus roles y responsabilidades del proyecto. Documentos que pertenecen a esta área son: tipo de organización, Organigrama del proyecto, Descripción de roles y responsabilidades y Matriz de roles y responsabilidades.

Gestión de las Comunicaciones del Proyecto

La gestión de las comunicaciones del proyecto es una de las áreas más importantes ya que tiene como objetivo es el de lograr una comunicación efectiva entre los involucrados y asegurar la oportuna y apropiada generación, recolección, distribución, archivo y disposición final de la información del proyecto. En los documentos para área se encuentra la matriz de las comunicaciones y calendarios de eventos.

Gestión del Riesgo del Proyecto

La gestión del riesgo del proyecto nos permite identificar las áreas de oportunidad por lograr y las amenazas por controlar. Documentos importantes para esta área son el EDR (Estructura Desglosada de Riesgos), Matriz de riesgos y lista priorizada de riesgos.

Gestión de las Adquisiciones del Proyecto

El objetivo de esta área de conocimiento es la de optimizar la adquisición de bienes y servicios externos a la organización a cargo del proyecto. Los documentos a presentar en esta área son la Matriz de abastecimiento y Declaración del Trabajo

2.2 METODOLOGÍA DE LA FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

2.2.1 Gestión de un proyecto

Es una propuesta de acción técnico económica para resolver una necesidad utilizando un conjunto de recursos disponibles, los cuales pueden ser, recursos humanos, materiales y tecnológicos entre otros. Es un documento por escrito formado por una serie de estudios que permiten al emprendedor que tiene la idea y a las instituciones que lo apoyan saber si la idea es viable, se puede realizar y dará ganancias.

Tiene como objetivos aprovechar los recursos para mejorar las condiciones de vida de una comunidad, pudiendo ser a corto, mediano o a largo plazo. Comprende desde la intención o pensamiento de ejecutar algo hasta el término o puesta en operación normal.

Responde a una decisión sobre uso de recursos con algún o algunos de los objetivos, de incrementar, mantener o mejorar la producción de bienes o la prestación de servicios

Este estudio naturalmente, tiene un costo, ya que requiere de personal, tiempo, esfuerzo, materiales y equipos en mayor o menor cantidad o calidad según la envergadura del proyecto, el nivel de profundidad al que se requiere llegar en la investigación o el grado de certidumbre que se desee obtener. Todo proyecto desde el más simple hasta el más complejo presenta fases bien definidas durante su ciclo vital:

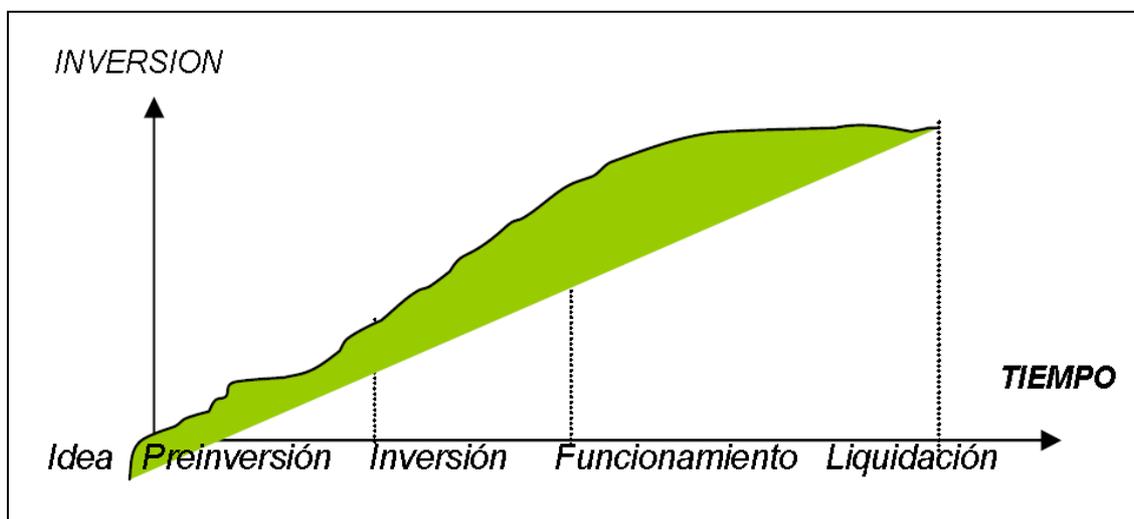
Fase de Pre-Inversión: Se prepara y evalúa el proyecto, a fin de determinar si es conveniente o no ejecutarlo

Fase de Inversión o Ejecución: Si se decide llevarlo a cabo, se efectúa la construcción de la obra

Fase de Operación o Funcionamiento: En el estado de operación, se pone en marcha la obra terminada, de acuerdo con lo que se proyectó, la que generará durante su vida útil los beneficios netos estimados en el estado de pre-inversión.

Fase de Liquidación: Es el punto en que supuestamente se cierra y liquida el proyecto. En proyecto de inversión, esto indica definir un horizonte de planificación. Esta fase se utiliza como un supuesto en la evaluación financiera y está relacionado con la vida útil de los activos.

Figura 8 Ciclo de vital de un proyecto de Inversión



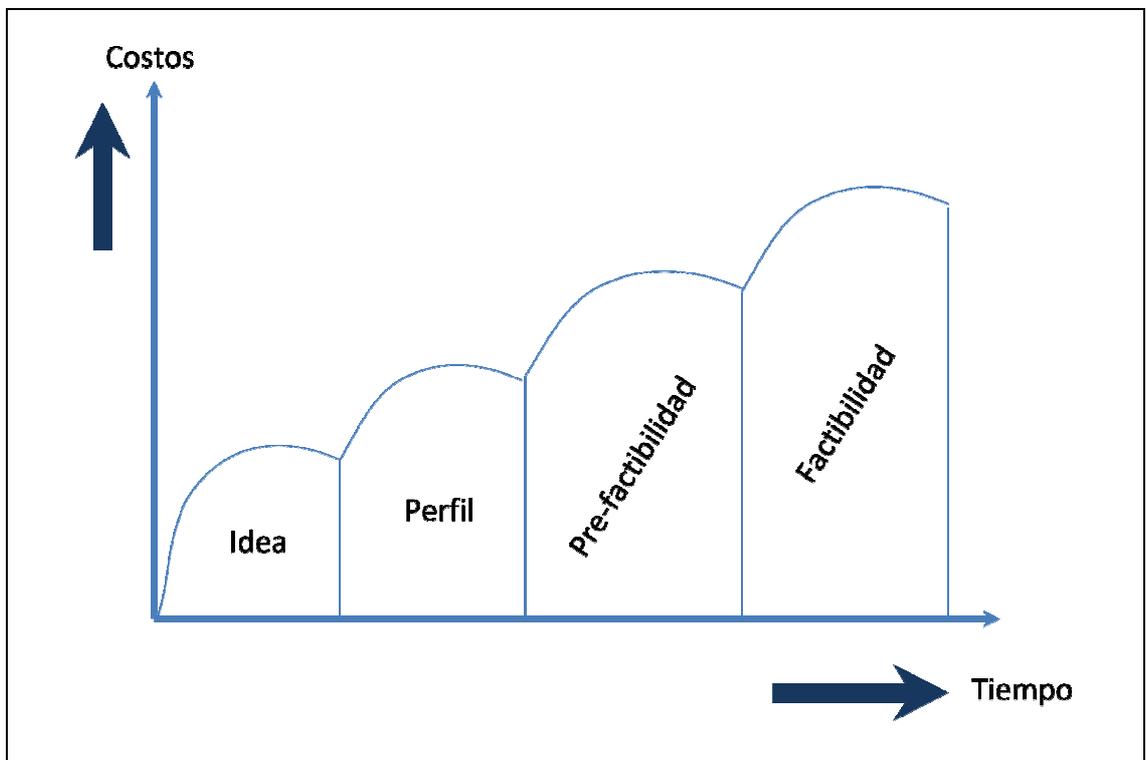
Fuente: EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA EN PROYECTOS DE INVERSION Con Software Especializado. Elsa Gladys Álvarez Bautista. Universidad Nacional del Perú. Publicaciones IIFAE – HUANCAYO - 2003

2.2.2 Fase de Pre-Inversión

En la fase de preparación y evaluación de un proyecto, o etapa de análisis de Pre-inversión, se deben realizar estudios de mercado, técnicos, económicos y financieros.

Conviene abordarlos sucesivamente, en orden determinado por la cantidad y calidad de la información disponible, por la profundidad del análisis realizado y por el grado de confianza de los estudios mencionados.

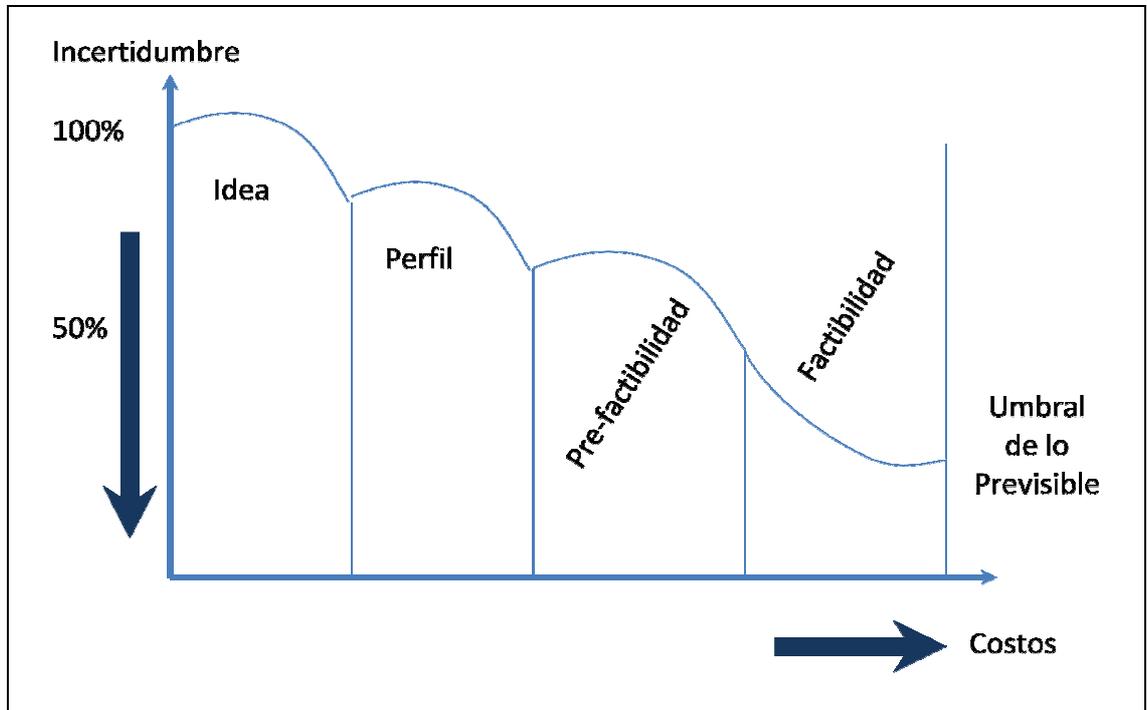
Figura 9 Fases de Preparación y Evolución de un Proyecto



La selección de los mejores proyectos de inversión, es decir, los de mayor bondad relativa y hacia los cuales deben destinarse preferentemente los recursos disponibles, constituye un proceso por etapas. Se tienen, así, las siguientes:

- a) Generación y análisis de la idea del proyecto;
- b) Estudio en el nivel de perfil;
- c) Estudio de pre-factibilidad; y
- d) Estudio de factibilidad.

Figura 10 Etapas de Evaluación de un Proyecto



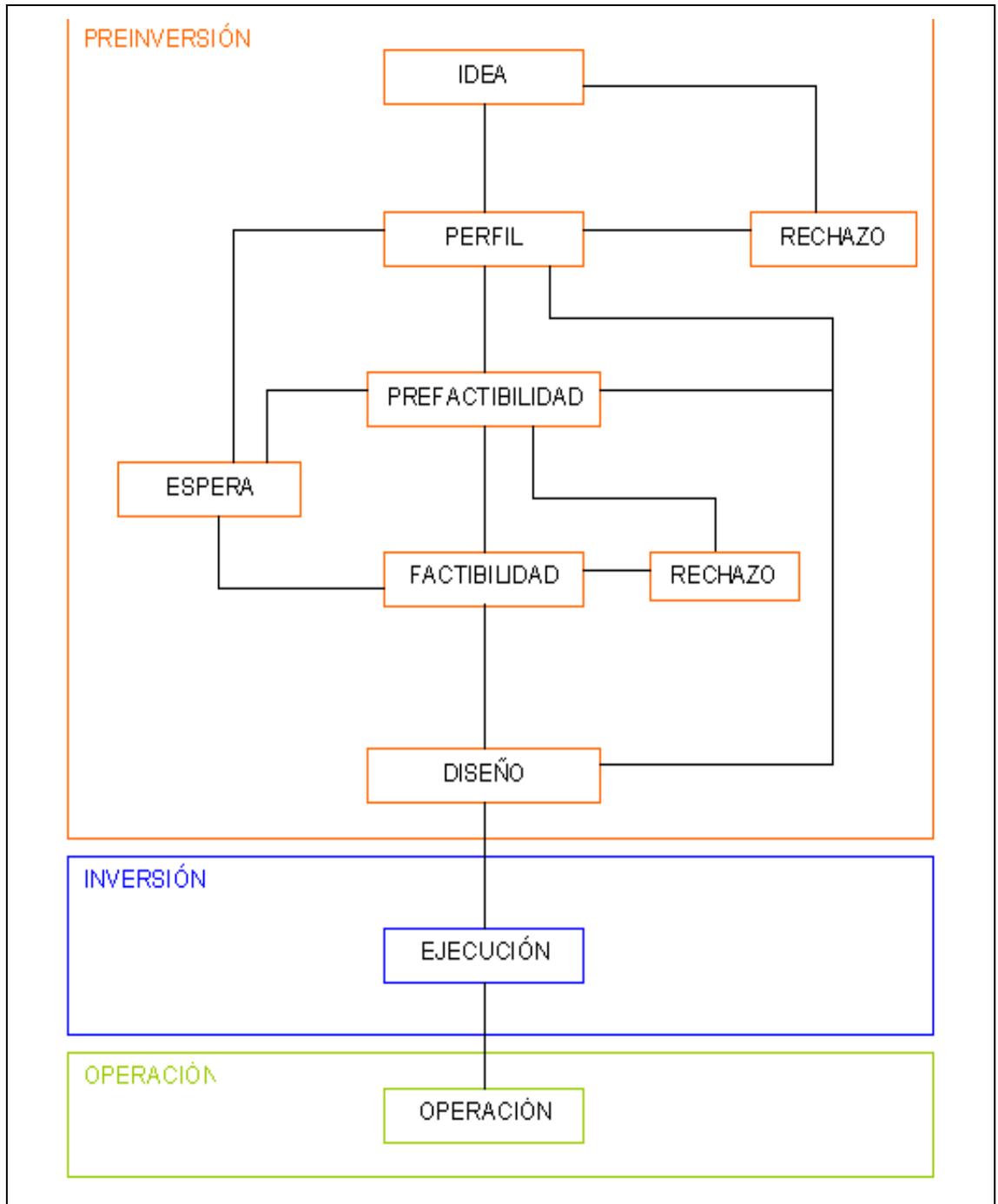
De esta manera, por sucesivas aproximaciones, se define el problema por resolver. En cada etapa de estudio se requiere profundidad creciente, de modo de adquirir certidumbre respecto de la conveniencia del proyecto.

2.2.3 Estudio de Pre-factibilidad

El estudio de pre-factibilidad se puede considerar *como una etapa intermedia entre el estudio de oportunidades del proyecto y el estudio de viabilidad detallado; la diferencia radica en el grado de detalle de la información que contiene y la intensidad con que se examinan las alternativas del proyecto. La estructura de un estudio de pre-viabilidad viene a ser igual a la de un estudio de viabilidad detallado.*

Durante la etapa del estudio de pre-viabilidad debe realizarse un detenido examen de las alternativas disponibles, ya que resultaría sumamente costoso hacerlo en la etapa del estudio de viabilidad y llevaría mucho tiempo.

Figura 11 Etapas en el Estudio de Prefactibilidad



Fuente: Preparación y Evaluación de Proyectos de Inversión. Ministerio de Planificación y Cooperación. División de Planificación, Estudios e Inversiones. Capítulo II. Preparación de Proyectos de Inversión.

En concreto, el examen debe girar en torno a las diversas alternativas que se determinen en los siguientes ámbitos (componentes) principales del estudio:

- *Estrategias de Proyecto o empresariales y ámbito del proyecto;*
- *Mercado y concepto de comercialización;*
- *Materias primas y suministros de fabrica;*
- *Ubicación, emplazamiento y medio ambiente;*
- *Ingeniería y tecnología;*
- *Organización y gastos generales;*
- *Recursos humanos, en concepto personal directivo (empresarial), costos de recurso de mano de obra y necesidades y costos de capacitación;*
- *Calendario de ejecución y presupuesto del proyecto*⁶

2.3 METODOLOGÍA PARA LA EVALUACION AMBIENTAL

La valoración de los impactos ambientales se realizó a partir de los criterios presentados en el método de evaluación de impactos ambientales desarrollado por las Empresas Públicas de Medellín, denominado “método EEPMP” ó “método Arboleda”, los cuales están inmersos automáticamente en la matriz de aspectos e impactos ambientales. La selección de éste método obedece a directrices institucionales de las Empresas Públicas de Medellín, además ya existen antecedentes de uso exitoso del método en otros procesos productivos de la entidad y fuera de ella, es un método práctico y de fácil aplicación. A continuación se hace una descripción del método⁷

2.3.1 Identificación de las acciones susceptibles de producir impacto ambiental.

Consiste en identificar aquellas acciones o actividades que de alguna manera están interactuando con el ambiente (Consumiendo recursos naturales, generando emisiones, vertimientos o residuos, modificando una determinada condición ambiental, generando un peligro o riesgo sobre el entorno, entre otros). Estas acciones se denominan: Acciones susceptibles de producir impacto ambiental (ASPI).

⁶ W. Beherms P.M. Hawranek; Manual para la preparación de estudios de viabilidad industrial. Edición corregida y aumentada; ONUDI. 1994 pg. 14.

⁷ ARBOLEDA GONZALEZ, Jorge Alonso. Metodología para la identificación y evaluación de impactos ambientales. Medellín. Empresas Públicas de Medellín. 2003. p 224.

Las acciones susceptibles de producir impacto deben ser relevantes, o sea con capacidad de generar cambios notables en las condiciones medio ambientales; e independientes de tal forma que sean individuales e irrepetibles para que faciliten la evaluación de sus consecuencias y no se genere una doble contabilidad de los impactos.

2.3.2 Identificación de los impactos ambientales.

Luego de tener identificadas las actividades susceptibles de producir impacto, se procede a identificar los aspectos ambientales asociados a cada una de éstas actividades y luego se identifican los impactos asociados a cada uno de los aspectos ambientales.

2.3.3 Evaluación de los impactos ambientales

Criterios para la evaluación. Se procede a evaluar cada impacto individualmente de tal forma que, con base en sus características más fácilmente identificables, se pueda valorar su importancia ambiental. La evaluación se realiza a partir de la expresión o índice denominado "Calificación ambiental" (Ca), el cual se obtiene con base en cinco criterios o factores característicos de cada impacto, definidos de la siguiente manera:

Clase (C): define el sentido del cambio ambiental producido por una determinada acción del proyecto. Puede ser: Positivo (+, P): Si mejora la condición ambiental analizada Negativo (-, N): Si desmejora la condición ambiental analizada.

Presencia (P): como no se tiene certeza absoluta de que todos los impactos se presenten, la Presencia califica la probabilidad o posibilidad de que el impacto pueda darse; se expresa entonces como un porcentaje de la probabilidad de ocurrencia.

Cierta:	la probabilidad de que el impacto se presente es del 100% (se califica con 1.0)
Muy probable	La probabilidad es entre 70y 100 % (0.7 y 0.99)
Probable	La probabilidad es entre 40y 70 % (0.4 y 0.69)
Poco probable:	probabilidad es entre 20y 40 % (0.2 y 0.39)
Muy poco probable:	probabilidad es menos a 20 % (0.01 y 0.19)

Duración (D): evalúa el período de existencia activa del impacto, desde el momento que se empiezan a manifestar sus consecuencias ambientales, hasta que duren los efectos sobre el factor ambiental considerado. Se debe evaluar en forma independiente de las posibilidades de reversibilidad o manejo que tenga el impacto. Se expresa en función del tiempo de permanencia o tiempo de vida del impacto, así:

Muy larga o permanente:	si la duración del impacto es mayor a 10 años (se califica con 1.0)
Larga:	duración entre 7 y 10 años (0.7 – 0.99)
Media:	duración entre 4 y 7 años (0.4 y 0.69)
Corta:	duración entre 1 y 4 años (0.2 y 0.39)
Muy corta:	duración es menor a 1 año (0.01 y 0.19)

Evolución (E): califica la rapidez como se desarrolla el impacto, es decir la forma como este progresa a partir del momento en que se inician las afectaciones y hasta que se hacen presente plenamente con todas sus consecuencias. Es importante porque dependiendo de la forma de evolución se puede facilitar o no la forma de manejo. Se expresa en términos del tiempo transcurrido entre el inicio de las afectaciones y el momento en que el impacto alcanza sus mayores consecuencias o cuando se presenta el máximo cambio sobre el factor considerado, así:

Muy rápida:	si el impacto alcanza sus máximas consecuencias en un tiempo menor a 1 mes después de que se inició (se califica con 1.0)
Rápida:	si el tiempo es entre 1 y 12 meses (0.7 – 0.99)
Media:	si el tiempo es entre 12 y 18 meses (0.4 y 0.69)
Lenta:	si el tiempo es entre 18 y 24 meses (0.2 y 0.39)
Muy lenta:	si el tiempo es mayor a 24 meses (0.01 y 0.19)

Magnitud (M): este criterio califica la dimensión o tamaño del cambio ambiental producido en un factor determinado, por causa de una acción o actividad del proyecto. Se expresa en términos de % de afectación o de modificación (como se expresa en términos de porcentaje se denomina magnitud relativa) y puede ser:

Muy alta:	si la afectación del factor es mayor al 80% o sea que se destruye o cambia casi totalmente (se califica con 1.0)
Alta:	afectación entre 60 y 80 % o sea una modificación parcial del factor (0.7 – 0.99)
Media:	afectación entre 40 y 60 % (0.4 y 0.69)
Baja:	afectación entre 20 y 40 % (0.2 y 0.39)
Muy baja:	Implica una afectación o modificación mínima del factor considerado o sea menor al 20 % (0.01 y 0.19).

Esta magnitud relativa se puede obtener de dos maneras:

a) Comparando la calidad del factor en condiciones naturales (denominada “Condición ambiental sin proyecto”) y las condiciones que se obtendrían en el futuro para ese mismo factor con el proyecto en construcción o funcionamiento (denominado “Condición ambiental con proyecto”) o comparando el valor del elemento ambiental afectado en una determinada

zona de influencia. Por ejemplo, se puede comparar el área cultivada o en bosques existentes en la zona de influencia o en el municipio donde se localiza el proyecto, con el área afectada o destruida, o se puede comparar la longitud de las corrientes de agua afectadas con la longitud total de los cauces en el área de captación del proyecto o en una zona determinada.

b) Utilizando las funciones de calidad ambiental o de transformación (Similares a las utilizadas por el método de Battelle), las cuales califican la calidad actual de los diferentes elementos ambientales y estiman su afectación por el proyecto. Muchas de estas funciones ya están elaboradas para diferentes elementos ambientales, pero es necesario determinarlas o calcularlas para otros, por lo que su aplicación es más difícil que el procedimiento anterior.

Los rangos que se asumen para cada uno de los criterios que hacen parte de la Calificación Ambiental, con sus correspondientes equivalencias numéricas, son:

PRESENCIA	DURACIÓN	EVOLUCIÓN	MAGNITUD	PUNTAJE
<i>Cierta</i>	<i>Muy larga o permanente (> 10 años)</i>	<i>Muy rápida (< 1mes)</i>	<i>Muy alta (Mr > a 80%)</i>	<i>1.0</i>
<i>Muy probable</i>	<i>Larga (> 7 años y < 10 años)</i>	<i>Rápida (> 1 mes y <12 meses)</i>	<i>Alta (> 60 %y < 80 %)</i>	<i>0.7<0.99</i>
<i>Probable</i>	<i>Media (> 4 años y < 7 años)</i>	<i>Media (> 12 meses y < 18 meses)</i>	<i>Media (> 40 % y < 60 %)</i>	<i>0.4<0.69</i>
<i>Poco Probable</i>	<i>Corta (> 1 años y < 4 año)</i>	<i>Lenta (> 18 meses y < 24 meses)</i>	<i>Baja (> 20 % y <40 %)</i>	<i>0.2<0.39</i>
<i>No probable</i>	<i>Muy corta (< 1 año)</i>	<i>Muy lenta (> 24 meses)</i>	<i>Muy baja (< 19%)</i>	<i>0.01<0.19</i>

Función de Calificación: se utiliza la expresión “Calificación ambiental – Ca”, que indica la importancia ambiental del impacto:

$$Ca = C (P[7.0 \times ExM + 3.0 \times D])$$

CALIFICACIÓN AMBIENTAL (puntos)	IMPORTANCIA AMBIENTAL
< 2.5	<i>Poco significativo o irrelevante</i>
>2.5 y < 5.0	<i>Moderadamente significativo o moderado</i>
> 5.0 y < 7.5	<i>Significativo o relevante</i>
> 7.5	<i>Muy significativo o Grave</i>

2.4 MÉTODO PARA LA LOCALIZACION Y SELECCIÓN DE LA UBICACION

2.4.1 Método de los factores ponderados⁸

El método de los factores ponderados es usado para la selección de la ubicación preliminar. Este modelo permite una fácil identificación de los costos difíciles de evaluar que están relacionados con la localización de instalaciones.

Los pasos a seguir son:

1. Desarrollar una lista de factores relevantes (factores que afectan la selección de la localización).
2. Asignar un peso a cada factor para reflejar su importancia relativa en los objetivos de la compañía.
3. Desarrollar una escala para cada factor (por ejemplo, 1-10 o 1-100 puntos).
4. Hacer que la administración califique cada localidad para cada factor, utilizando la escala del paso 3.
5. Multiplicar cada calificación por los pesos de cada factor, y totalizar la calificación para cada localidad.
6. Hacer una recomendación basada en la máxima calificación en puntaje, considerando los resultados de sistemas cuantitativos también.

⁸MONOGRAFIAS. Métodos de los factores ponderados.
<http://www.monografias.com/trabajos55/metodos-localizacion-instalaciones/metodos-localizacion-instalaciones2.shtml> (citado 01/05/10)

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

La metodología usada para la elaboración del presente estudio, busca exponer sobre un mismo escenario las experiencias que como profesionales se ha tenido en la industria metalmecánica de Mamonal, en particular el sector naval y petroquímico, y validar mediante la investigación documental las hipótesis que el estudio plantea. Así mismo guiar la elaboración de este documento en un marco estructurado que permita realizar un proyecto sin las “comunes” situaciones que conllevan a re-procesos en las actividades de ejecución diarias en los proyectos.

Para la elaboración de la investigación se tendrá en cuenta la metodología de las Naciones Unidas, en su Manual para la preparación de Estudio de Viabilidad industrial. Igualmente para gestionar y dirigir este proyecto se tendrá en cuenta la metodología divulgada por el PMI. En su Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos PMBOK.

3.2 FUENTES DE INFORMACIÓN

Este estudio de pre-factibilidad usará y ampliará información encontrada y recopilada mediante estudios anteriores y las experiencias propias de los escritores en el sector metalmecánico de la ciudad de Cartagena, se clasifico las fuentes de información de la siguiente manera:

- Fuentes Primarias:
 - Sector Industrial Metalmecánico
 - Sector industrial Naval
 - Instituciones Reguladoras.

- Fuentes Secundarias:
 - Instituciones Privadas
 - Proveedores y productores de pintura
 - Entidades Reguladoras de Salud
 - Instituciones públicas y privadas de educación e investigación.

- Fuentes Documentales:
 - “Sustitución de la Arena en Procesos de Chorreado en Seco para la Limpieza de Superficies Metálicas.” Corporación para la Investigación de la Corrosión CIC y COTECMAR, 2008.
 - “Optimización de la planeación, programación, ejecución y control de los sistemas de la preparación de superficies y aplicación de pinturas en buques en COTECMAR.” Amador Pereira, Orlando Enrique. Universidad tecnológica de Bolívar.
 - “Análisis de Investigación, en Seguridad, Salud Ocupacional, y Protección Ambiental, realizadas en las instituciones de educación superior en Colombia.” Consejo Colombiano de Seguridad. INTECESG.
 - “Tratamento de blasting: estudo do efeito das partículas nas características da superfície em implantes dentais.” Centro de Investigación y Desarrollo en Mecánica, Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI). Brasil

3.3 HIPÓTESIS

Mediante la Conformación un equipo de trabajo, aplicando los conocimientos propios, técnicas modernas para alcanzar los objetivos específicos, analizando las tecnologías disponibles en la actualidad y evaluando su impacto financiero, social y ambiental, se pretende demostrar que existen tecnologías ambientales, rentables y de excelente calidad que sustituyen limpieza mecánica con chorro de arena.

3.4 ASPECTOS METODOLÓGICOS

3.4.1 ¿Qué tipo de información se necesita para cumplir con los objetivos, responder las preguntas de investigación y verificar la hipótesis?

Para investigar dicha hipótesis es necesario recurrir a la información que se ha desarrollado por varios autores y que se ha encontrado dispersa pero que apunta a resolver una necesidad común; esto es, analizar: Encuestas, Estadísticas, Investigaciones, Normas ISO, Normas SSPC (Especificaciones y Estándares para la Preparación de Superficies), Procedimientos para la preparación, para la aplicación e inspección de recubrimientos.

Una de las condiciones especiales de este estudio es que debe demostrar su viabilidad económica, para esto se analizarán los indicadores financieros básicos, calculando el Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), el Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI), La relación Beneficio/Costo (RCB) y el punto de equilibrio (PE).

Toda organización depende de la calidad de personal que la componga por esta razón es importante definir claramente los requerimientos que tendrá el proyecto y la nueva organización, para esto es importante definir el reclutamiento de personal a través de entrevistas, diagrama organizacional, matriz de roles y funciones, matriz de comunicación y calendario de eventos.

Finalmente el estudio evalúa la tecnología de Sponge-Jet, basando sus argumentos en una necesidad identificada por un estudio claro del mercado y definiendo una estrategia orgánica que permita construir ventajas competitivas para la nueva organización.

3.4.2 ¿Dónde encuentro la información?

La información que este estudio contempla ser utilizada ha identificado que en primera instancia se puede recurrir a fuentes primarias como son:

- Proveedores de productos
 - Sika
 - Pintuco
 - Sigma
- Instituciones del Sector Salud y Protección Social
 - Empresas de Salud Ocupacional
 - OIT
 - Centro de Información en Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Protección Ambiental (CIS).
- Instituciones del Sector del Medio Ambiente
 - Ministerio Medio Ambiente
 - CARDIQUE
 - EPA
- Instituciones Acreditadoras y Certificadores:
 - Icontec
 - Normas ISO 8501, 8502, 8503, 8504
 - Normas NACE SSPC (Especificaciones y Estándares para la Preparación de Superficies)
 - Laboratorios de metalografía. (Pruebas macroscópicas)
 - Cámara de Comercio de Cartagena

Para el tema de impacto ambiental es importante reconocer los diferentes estudios técnicos que se han realizado y que pongan de manifiesto en sus conclusiones la necesidad de implementar un nuevo procedimiento de limpieza amigable con el ambiente.

Así mismo es de suma importancia, para la evaluación de nuevas oportunidades de negocio y estudios de factibilidad similares, el apoyo de instituciones gubernamentales como Cámara de Comercio, Ministerio de Hacienda, Departamento de Planeación.

Para el análisis del sector y segmentación del mercado conviene investigar con Empresas del sector, revisar Estudios Financieros, y contactar a los encargados de registrar información valiosa de cómo los mercados están comportándose.

3.4.3 ¿A cuántas personas debo requerir para obtener la información?

Este estudio identifica una población objetivo la cual se cuantificara con el análisis de mercado.

- Empresarios, contratistas, Proveedores de tecnología, Ingenieros de producción y responsables del mantenimiento de instalaciones y equipos.
- Médicos especializados, funcionarios OIT. Trabajadores del sector, personal afectado, Inspectores de Seguridad
- Economistas, administradores financieros, Empresarios, Especialistas en el tema.
- Empresas del sector, Cámaras de Comercio, Biblioteca UTB, Consultas en páginas WEB.

3.4.4 ¿De qué manera puedo obtener la información?

Teniendo identificado el grupo objetivo mediante la realización de encuestas, solicitando entrevistas, investigando sobre antecedentes, investigando por internet, asistiendo a conferencias, charlas, verificando catálogos técnicos. Consultando metodologías para la evaluación de riesgos profesionales.

Igualmente las consultas a bases de datos públicos nacionales mediante el uso de la Internet considerada otra herramienta novedosa y que no puede estar excluida de las fuentes de investigación. Consultas en las Cámaras de Comercio, Biblioteca UTB, en páginas WEB; compra de estudios especializados.

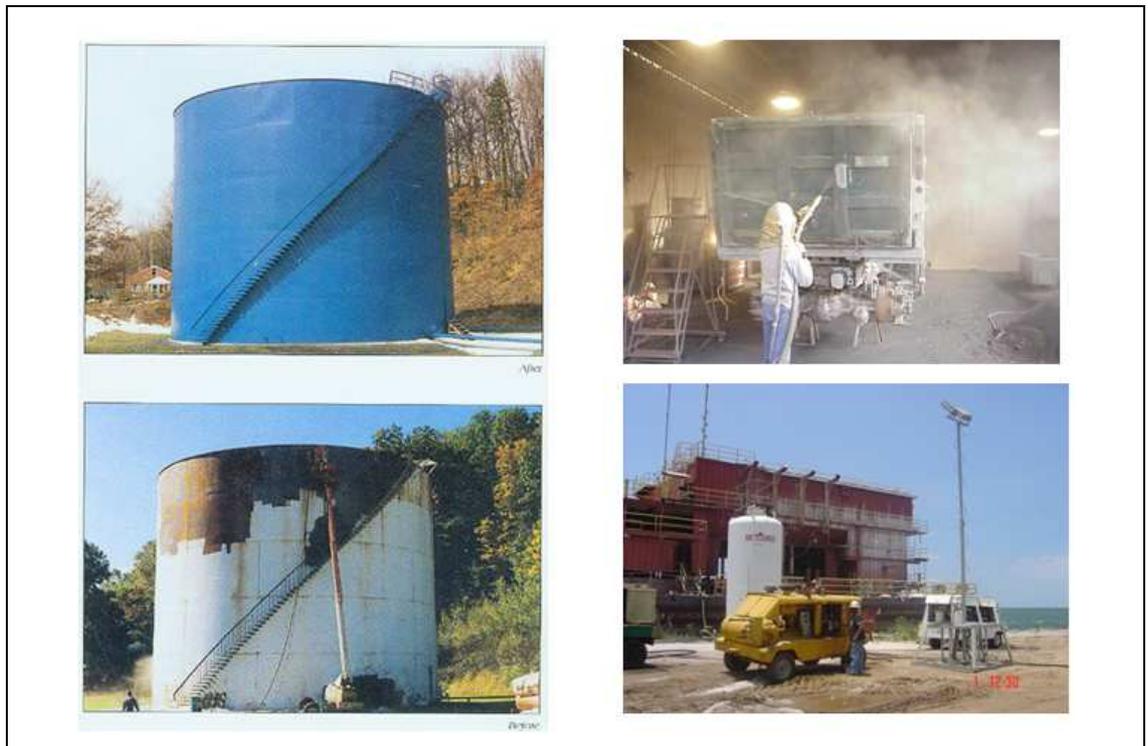
4. DESARROLLO DEL TRABAJO INTEGRADOR

4.1 ANÁLISIS DE MERCADO Y CONCEPTO DE COMERCIALIZACION

4.1.1 Definición de Idea básica, los objetivos y la estrategia

El proyecto consiste en realizar el estudio y evaluación de mercado, técnico, organizacional y aspectos financieros para la creación de una empresa para limpieza mecánica de superficies metálicas que como resultado entregue un portafolio de servicios de limpieza de superficies metálicas, empleando tecnologías como el Granallado, Hidroblasting, Sponge Jet.

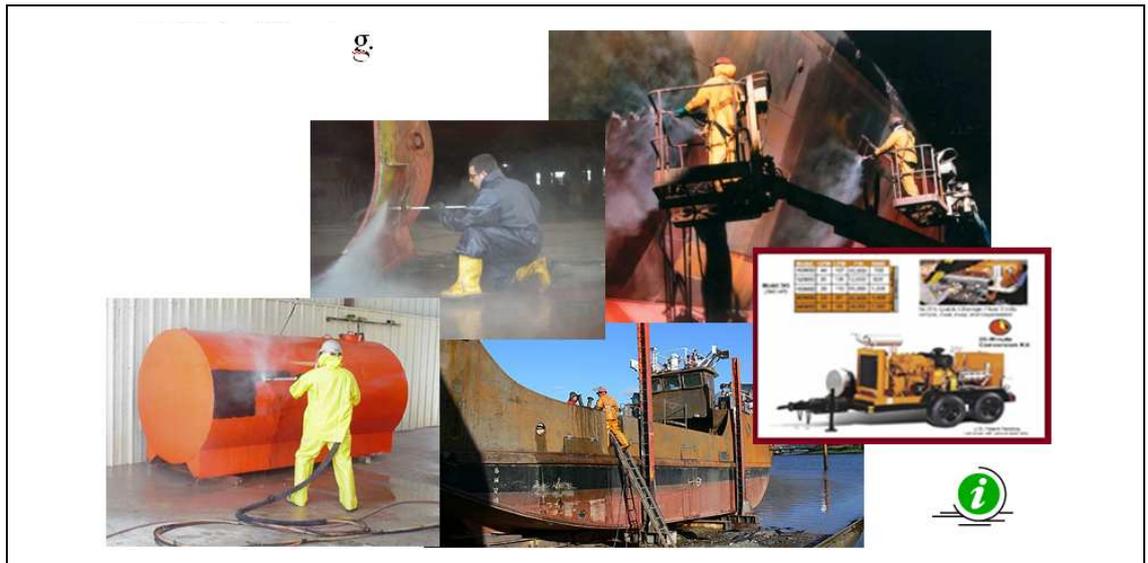
Figura 12 Limpieza mecánica de superficies metálicas.



Se hará una breve descripción de cada una de las tecnologías mencionadas, finalizando con una preselección de una primera tecnología como candidata a ser profundizada durante este estudio de pre-factibilidad

Hidroblasting: Esta técnica es utilizada para realizar limpieza de superficies metálicas, realizada a través de agua presión

Figura 13 Proceso de hidroblasting



Sponge Jet: El proceso de limpieza con Abrasivos esponjosos, se destaca por su baja polución producida, en los lugares de aplicación, es ideal para retirar materiales, como pintura vieja y de poca adherencia.

Figura 14 Proceso de Sponge Jet



Granallado: Técnica para la preparación de superficies metálicas utilizando como abrasivo partículas de oxido de aluminio con el fin de dar perfil de anclaje para la aplicación de pintura.

Figura 15 Proceso de Granallado



A continuación se mostrara una tabla en la cual se comparan las tres técnicas evaluadas en este estudio y compararlas contra el sandblasting. En dicha tabla se muestra los equipos a utilizar, materia prima insumos, factor de reuso, prevención, afectación y costo unitario por m² (Ver numeral 4.4.2)

Tabla 1 Cuadro comparativo entre técnicas para preparación de superficies

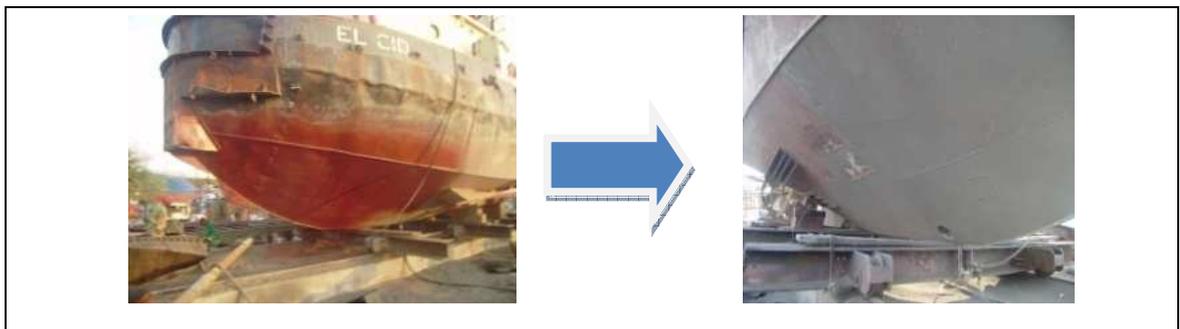
	SANDBLASTING	GRANALLADO	HIDROBLASTING	SPONGE JET
EQUIPOS	<ul style="list-style-type: none"> • Tolvas • Compresores • Mangueras • Boquillas 	<ul style="list-style-type: none"> • Tolvas • Compresores • Mangueras • Boquillas 	<ul style="list-style-type: none"> • Unidad de Alimentación • Bomba de Alta Presión • Mangueras • Pistola • Boquillas 	<ul style="list-style-type: none"> • Unidad de Alimentación • Unidad Recicladora • Mangueras • Pistola • Compresor de Aire
MATERIA PRIMA	Arena	Granalla de Acero	Agua Inhibidores	Abrasivos en Esponja
INSUMOS	Aire Comprimido Combustibles	Aire Comprimido Combustibles	Combustibles	Aire Comprimido Combustibles
MANO DE OBRA	Un Operador por Chorro Un operador del equipo	Un Operador por Chorro Un operador del equipo	Un Operador por Chorro Un operador del equipo	Un operador por chorro
FACTOR DE REUSO	1	2	1	8
PREVENCION	3	2	2	1
AFECTACION	3	2	2	1
COSTO UNTARIO POR METRO CUADRADO	\$ 8.275,12	\$ 4.613,49	\$ 6.025,92	\$ 4.242,45

De la tabla anterior concluimos que la técnica que presenta el costo más bajo estimado por metro cuadrado es el sponge jet, así mismo presenta el mejor factor de reuso y los menores índices de prevención y afectación, es por esto que esta técnica cumple inicialmente las expectativas del proyecto y será objeto de evaluación en este documento.

Descripción del Servicio

Se ofrecerá un servicio de limpieza de superficies metálicas, empleando una tecnología llamada Sponge-Jet. Los beneficios que ofrece esta técnica alternativa al chorro de arena se verán reflejados en aspectos tales como, ambiental, rentabilidad y calidad, ya que ofrecen un rendimiento más alto al de la arena, costos más bajos y reducción de enfermedades laborales y contaminación del medio ambiente. A continuación se describirá brevemente la tecnología:

Figura 16 Proceso de limpieza mecánica de superficies metálicas



Fuente: Archivos personales

Características del servicio:

- **Empaque y Embalaje:** Por ser un servicio que se presta, la entrega del producto y/o servicio es la superficie metálica libre de sales, sin óxido, ni impurezas en la superficie y con el grado de limpieza solicitado por el cliente.
- **Calidad:** La calidad del servicio prestado se traduciría en nivel de satisfacción al cliente, el cual se representaría al cumplir con las normas SSPC verificando el grado de preparación de superficie exigido por el cliente.

Las normas SSPC (Surface Preparation and Standards Specifications) son las buenas prácticas que rigen la preparación de superficies y aplicación de recubrimientos. A continuación se mostrarán los grados de limpieza mecánica que se puede realizar según la norma SSPC.

Tabla 2 Grados de Limpieza según normas SSPC

GRADO DE LIMPIEZA	DESCRIPCIÓN
Metal Blanco (SSPC – SP5)	Eliminación total de toda la calamina, herrumbre, recubrimiento y productos extraños visibles a simple vista
Metal Casi Blanco (SSPC – SP10)	Chorro hasta una limpieza en la cual el 95% de cada una de las zonas de la superficie total está libre de todo residuo visible
Comercial (SSPC – SP6)	Chorro hasta que al menos las 2/3 partes de cada una de las zonas de la superficie total esté libre de todo residuo visible, polvo, aceite, pintura en mal estado.
Mecánica (SSPC – SP3)	Limpieza con herramienta eléctrica o neumática removiendo la cascarilla de laminación, herrumbre desprendida, pintura desprendida y otros materiales extraños.
Manual (SSPC – SP2)	Remoción de cascarilla de laminación desprendida, pintura desprendida y otros contaminantes extraños utilizando cepillo manual, raspado manual o por la combinación de estos dos métodos.
Solvente (SSPC – SP1)	Procedimiento para remover materiales extraños perjudiciales tales como aceite, grasas, manchas y otros contaminantes mediante el uso de solventes, emulsiones, limpiadores, vapor, et

Fuente: Manual de recubrimientos 2007 - SIKA

Objetivos y Estrategias del estudio de Mercado

El objetivo de este estudio de mercado es del de definir un nicho de mercado, en el cual a través de estrategias de mercadeo y las ventajas de técnicas más eficaces y efectivas para la limpieza mecánica de superficies metálicas poder competir y obtener un porcentaje del mercado actual y atraer el mercado potencial.

El proyecto se desarrollará en la ciudad de Cartagena teniendo en cuenta que es uno de los puertos más importantes, el cual fortalece el sector industrial naval del país. Dicho mercado el cual es objetivo en este estudio está enfocado a la construcción y reparación de embarcaciones las cuales demandan un servicio de preparación de superficies metálicas. La cuota del mercado al cual se apuntara será aproximadamente de un 10% del total del mercado.

Para el desarrollo de este estudio se ha seleccionado como estrategia básica la de diferenciación por tecnología y la estrategia de competencia que tiene como objetivo ganar una cuota de mercado a los competidores. Dentro de esta estrategia principal se maneja la estrategia del perfil la cual se enfoca en la calidad, el mayor desempeño y la marca registrada y está relacionada con la estrategia básica de diferenciación.

La diferenciación, para lograr el éxito frente a los competidores, es la tecnología para la limpieza de superficies metálicas, que se caracteriza por tener baja polución con respecto a otras técnicas; reutilización del abrasivo y lo más importante, la oportunidad de realizar trabajos paralelos a la limpieza de superficie con la tecnología Sponge Jet.

4.1.2 Demanda y mercado

El área industrial de Mamonal es la principal fuente de trabajo para el sector metalmeccánico dentro del cual encontramos procesos de limpieza mecánica de superficies metálicas; a nivel regional y local. Esta zona industrial está conformada por alrededor de 185 empresas grandes y medianas⁹ que cuentan con procesos donde intervienen materiales, equipos y maquinas las cuales deben ser sometidas a mantenimiento, y construcción o desarrollo de proyectos de construcción, ampliaciones. Es por esto que las empresas prestadoras de servicios para limpieza mecánica de superficies metálicas juega un papel importante dentro de la construcción y mantenimiento programados en las diferentes industrias de la zona.

Análisis de la fuerzas competitivas del Sector

Para el análisis del sector se emplea la herramienta del análisis de las 5 fuerzas competitivas, según Porter¹⁰ continuación A continuación se mostrara el análisis de las fuerzas competitivas del sector metalmeccánico dentro del cual se encuentra la preparación de superficies metálicas.

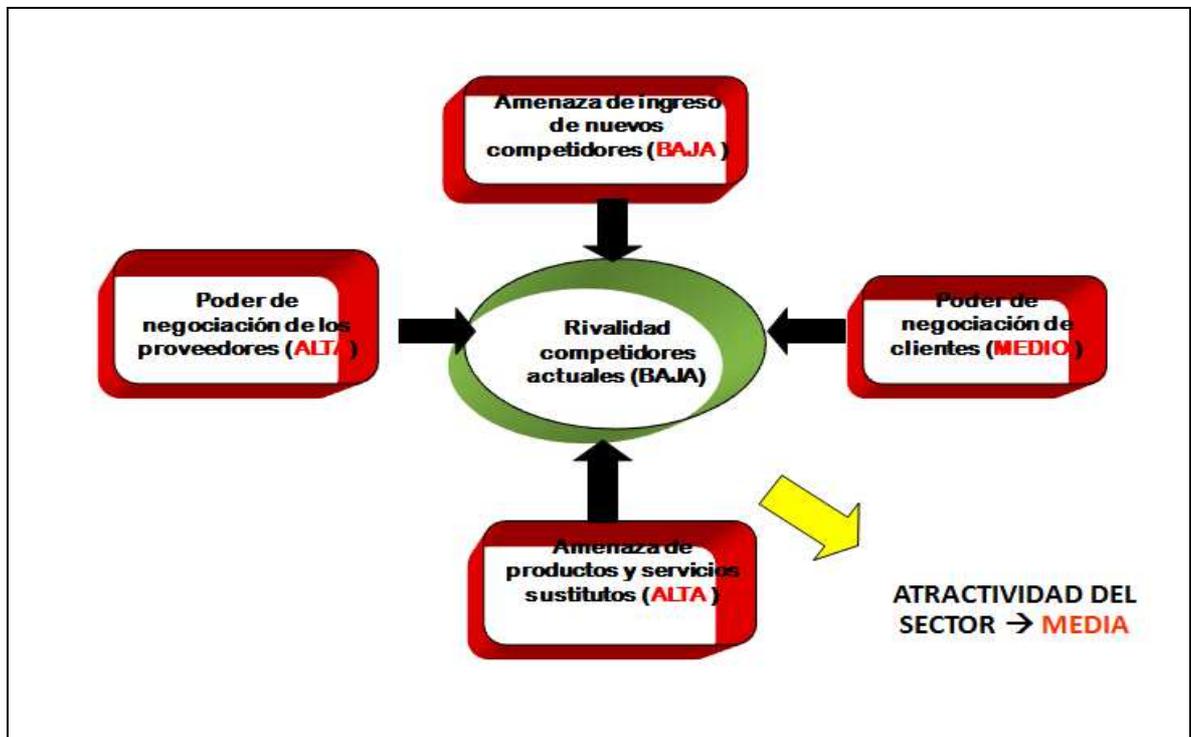
En la industria, el cliente posee un poder de negociación medio. Por ello, el sector de limpieza metálica debe comenzar por diseñar y entregar nuevos portafolios al sector industrial donde se especifique la eficacia del servicio que rompan paradigmas negativos del producto por altos costos, que esté basado en la satisfacción de sus necesidades presentes y futuras.

Considerando que la entrada de nuevos competidores en el sector es una amenaza baja, el sector debe aprovechar esta oportunidad para comenzar a desarrollar acciones de promuevan el entrenamiento, uso y aplicación de nuevas tecnologías en la región para mejorar la curva de experiencia en la preparación de superficies metálicas, que redunden en beneficios medioambientales.

⁹ PUERTA DE LAS AMERICAS. *Infraestructura, Puertos*.
http://www.puertadelasamericas.com.co/cartagena-infraestructura/parque_mamonal/ Citado 15/03/10)

¹⁰ Scientia et Technica Año IX, No 23, Diciembre 2003. UTP. ISSN 0122-1701EL ENTORNO EMPRESARIAL Y LA TEORÍA DE LAS CINCO FUERZAS COMPETITIVAS. ERNESTO BAENAJOHN JAIRO SÁNCHEZ

Figura 17 Fuerzas competitivas del sector metalmeccánico



Teniendo en cuenta que la amenaza de los competidores del sector es baja, se debe de realizar actividades a corto plazo que le den una posición estratégica de oportunidad al servicio de limpieza metálica y tomar ventajas competitivas en la industria.

El sector cuenta con una amenaza alta por los productos sustitutos. Por lo cual se debe liderar, implementar y desarrollar programas de investigación que logren demostrar ante la comunidad empresarial los resultados costo-beneficio de un servicio de limpieza metálica amigable al medio ambiente.

En el sector los proveedores presentan un alto poder de negociación. Se debe hacer estudios de mercado buscando proveedores a nivel mundial que cumplan requisitos de calidad, precios y sostenibilidad de insumos en el tiempo y transferencia tecnológica.

Teniendo en cuenta lo descrito en las fuerzas del sector, se decide que las múltiples empresas que se encuentran en el sector de Mamonal dedicadas a diferentes tipos de industrias, se seleccionaran las empresas del sector naval, encontrando favorable dicho sector ya que Cartagena es uno de los puertos más importantes y permite la constante entrada y salida de embarcaciones; y

esto a su vez hace que la demanda del servicio de preparación de superficies metálicas sea constante a diferencia de otro tipo de industrias.

Además de esto se decide analizar cuál es el grado de limpieza más demandado por las empresas del sector de Mamonal a través de encuestas (Ver anexo A. Encuesta para empresas prestadoras/demandantes del servicio). Para este estudio se han seleccionado una muestra de 17 empresas, las cuales se dividen por sector de la siguiente forma:

SECTOR PETROQUIMICO

- Mexichem
- Ecopetrol
- Abocol S. A.
- Cabot Colombiana S.A

SECTOR NAVAL

- Astivik S.A.
- Ferroalquimar
- Astilleros Cartagena
- Cotecmar

SECTOR CEMENTERO

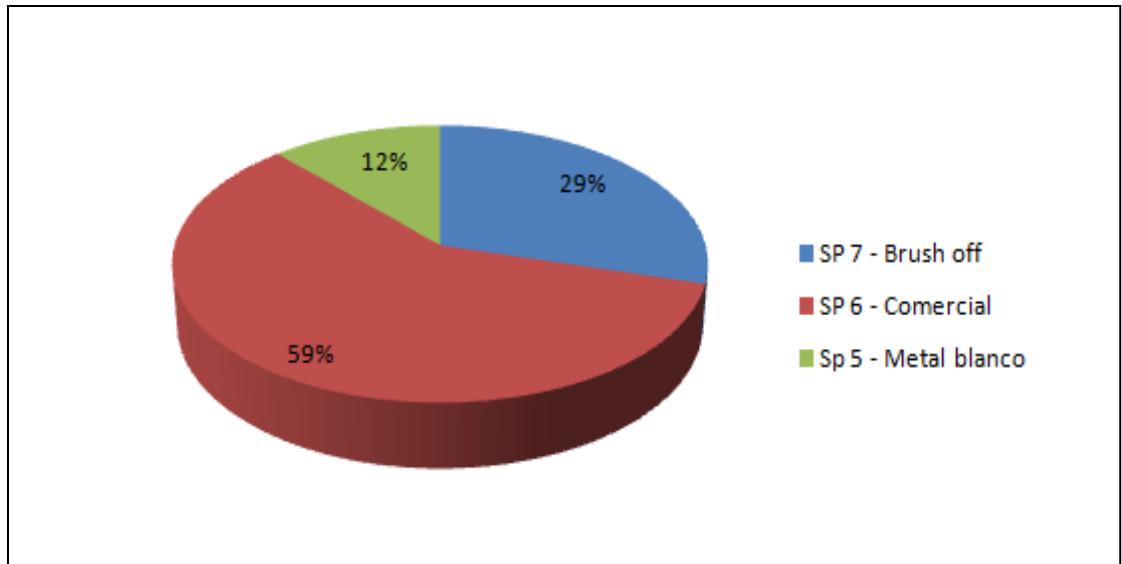
- Cementos Argos

SECTOR METALMECANICO

- Fervill
- Comeca
- CMI –Cartagena
- Servitec Ltda.
- Alfredo Steckerl
- Servicortes
- IMEC
- Talleres Metalmecánicos Osorio

A dichas empresas se les realizó la encuesta encontrado el siguiente resultado con respecto al grado de limpieza demandado:

Figura. Grado de Calidad que demandan las empresas



En el gráfico anterior se puede concluir que el 59% demanda servicio de preparación de limpieza metálicas de grado SP6 – Comercial, por lo tanto se enfocara el desarrollo del estudio con este grado de limpieza.

Para la investigación del sector naval se toma como referencia información suministrada por la DIMAR, que tiene como una de sus tantas funciones autorizar las operaciones de naves y artefactos navales en aguas colombianas¹¹. Encontrándose que desde el año 1999 hasta el 2010 han ingresado un total de 1793 embarcaciones con permiso para operar en aguas colombianas. De esa fuente se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 3 Numero de embarcaciones Nacionales y Extranjeras con permiso para operar en aguas colombianas

BANDERA	CANTIDAD
COLOMBIA	466
EXTRANJERAS	1327
TOTAL	1793

Fuente: Registro naves servicio regular habilitadas y con permiso de operación vigentes (05 Marzo – 2010) - DIMAR

¹¹ DIMAR. Funciones y Atribuciones. <http://www.dimar.mil.co/VBeContent/newsdetailmore.asp?id=513&idcompany=1> (citado 20/05/10)

De la tabla anterior se puede deducir que el 74% de las embarcaciones que ingresan a aguas colombianas con permiso para operar son de bandera extranjera y el resto perteneciente a bandera colombiana.

Con esta información el 2,62% de las embarcaciones, es decir 47 buques de 1793, que tienen permiso para navegar en aguas colombianas, llegan al puerto de Cartagena para realizar mantenimientos en los diferentes astilleros locales. A continuación se mostrara una tabla que contiene el metraje cuadrado de cada embarcación teniendo como datos la manga, eslora y puntal de cada embarcación¹² datos tomados desde el año 2006 hasta la fecha actual:

Tabla 4 Cantidad de metros cuadrados durante el 2006 hasta el 2010 de embarcaciones que han ingresado al puerto de Cartagena para mantenimientos en los astilleros locales

BANDERA	AREA [m²]
COLOMBIANA	28.393
EXTRANJERA	19.675
TOTAL	48.068

Fuente: ASTIVIK S.A y COTECMAR

En la tabla anterior se puede notar que el 59% de las embarcaciones que realizan mantenimiento en los astilleros locales son de bandera colombiana con un total de 28.393 m², el 41% son de bandera extranjera para dar un total de 48.068 m², dicho valor dividido entre 4 años de la muestra se obtiene un valor de 12.017 m² por año.

Se debe tener en cuenta que todas las embarcaciones o por lo menos las que están afiliadas a una casa clasificadora debe mínimo por regla poner el buque en dique seco cada 2.5 años. Entonces resultado de dividir los 4 años de la muestra entre 2.5 años (tiempo mínimo para subir a dique seco) y multiplicarlos por el promedio anual da como resultado 19.227 m².

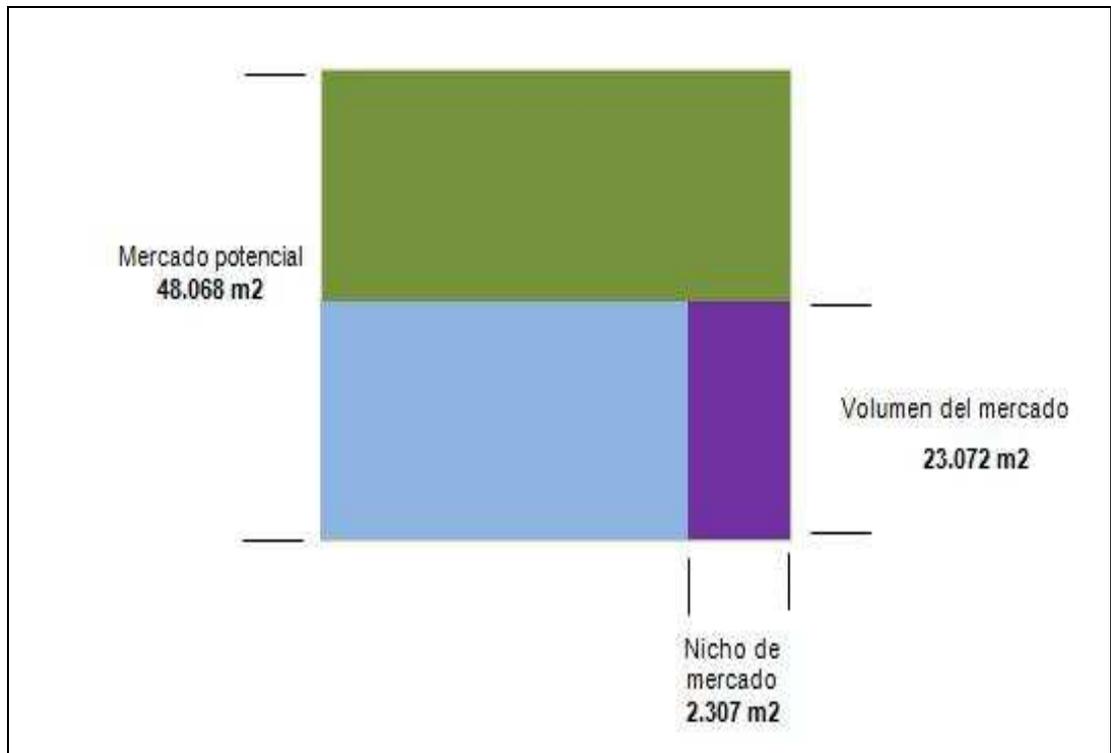
Además de esto a cada embarcación que llega a los astilleros para realizar diferentes reparaciones y mantenimiento se les realiza limpieza de superficies y aplicación de recubrimiento a accesorios y materiales como protección contra la corrosión, a esto se le da un valor aproximado de 20%¹³ en metraje cuadrado adicionado al valor de metraje cuadrado en promedio por año afiliadas a las embarcaciones para dar un total de 23.072 m² anuales.

Por consiguiente el nicho de mercado será el mostrado en la siguiente grafica teniendo en cuenta las estrategias de mercadeo:

¹² Información suministrada por los astilleros Locales (ASTIVIK S.A y COTECMAR)

¹³ Información suministrada por los astilleros Locales (ASTIVIK S.A y COTECMAR)

Gráfico 1 Volumen del mercado y nicho de mercado



Fuente: ASTIVIK S.A y COTECMAR

El proyecto define que el nicho de mercado al que aspira obtener y ganar según su estrategia de comercialización, representa un objetivo del 10% del volumen de mercado, este valor está justificado en las siguientes apreciaciones:

- Las ventajas que ofrece la nueva tecnología
- Las características del mercado, indican que es un mercado bastante cerrado y que la cuota se debe alcanzar en un sector en particular, en este caso el Naval.
- La Inversión y capacidad del equipo, están dadas en función al equipo con menor capacidad disponible, y con la suficiencia de atender la demanda prevista.

Realizando encuestas a las diferentes empresas demandantes (Ver anexo A. Encuesta para empresas prestadoras/demandantes del servicio) de limpieza mecánica de superficies metálicas se encontró que son 5 empresas las que abarcan el mercado local, ofreciendo como único servicio para limpieza y creación de perfil de anclaje el sandblasting. El siguiente grafico muestra el porcentaje de participación de las empresas en el sector.

Gráfico 2 Caracterización de la demanda



Fuente: Resultado tomado de la encuesta empresas prestadoras de servicio

Adicionalmente se obtiene como resultado de la encuesta que el precio de venta para la limpieza mecánica Tipo SP-6, siendo esta la más demandada en el mercado se encuentra en un rango de \$9.000 a \$12.000 por metro cuadrado

Tabla 5 Precio de Venta para tipo de limpieza SP6

EMPRESA	SERVICIOS OFRECIDOS	% PARTICIPACION **	Precio por m2 tipo SP6
INDUPINTURA	Sandblasting	15%	Entre \$9.000 y 12.000
LAGUNA MORANTE	Sandblasting	10%	Entre \$9.000 y 12.000
TINN	Sandblasting	10%	Entre \$9.000 y 12.000
TECNIBLAST	Sandblasting	20%	Entre \$9.000 y 12.000
BLASTINGMAR	Sandblasting	20%	Entre \$9.000 y 12.000
OTRAS	Sandblasting	25%	Entre \$8.000 y \$10.000

Fuente: Resultado tomado de la encuesta empresas prestadoras de servicio

4.1.3 Estimación de Costos y Precio de Venta:

De acuerdo a la evaluación financiera, y a los supuestos de la nueva organización de función a su estructura orgánica, se define un costo del servicio, esta información, sirve de soporte para estimar, de acuerdo a la intención de los dueños del negocio, cuál sería su utilidad esperada, y compararlo mediante un análisis con el precio del mercado identificado en la encuesta del estudio de mercado.

Tabla 6 Precios de Ventas y Mercado Proyectados

	1	2	3	4	5	
Costo Unitario Total	\$17.977,96	\$6.514,73	\$5.149,97	\$3.611,91	\$3.015,35	
Utilidad Esperada	45%	\$ 8.090,08	\$ 2.931,63	\$ 2.317,48	\$ 1.625,36	\$ 1.356,91
PRECIO DE VENTA	\$ 26.068,04	\$ 9.446,37	\$ 7.467,45	\$ 5.237,26	\$ 4.372,25	
PRECIO DE MERCADO	\$ 10.000,00	\$ 10.000,00	\$ 10.600,00	\$ 11.130,00	\$ 11.686,50	
MARGEN ADICIONAL DE GANANCIA	(\$ 16.068,04)	\$ 553,63	\$ 3.132,55	\$ 5.892,74	\$ 7.314,25	

Para el análisis de la tabla 5, se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- El costo Unitario total se obtiene del el análisis financiero realizado a la vida del proyecto
- La utilidad esperada se estima en 45%; este valor se obtiene de hacer de la apreciación de comparar el costo del servicio y el riesgo que se presenta, debido a las características del mercado.
- El precio de Venta se calculará según la fórmula de la figura 13
- El precio del mercado y los costos se asume que variaran según una inflación proyectada de un solo dígito igual o menor al histórico presentado por el país en los últimos 5 años.

Evaluando la utilidad marginal que se puede presentar que al compararlos con el valor del mercado, se puede definir cuál sería la estrategia de introducción al mercado, el precio de venta de se calcula mediante al la siguiente fórmula:

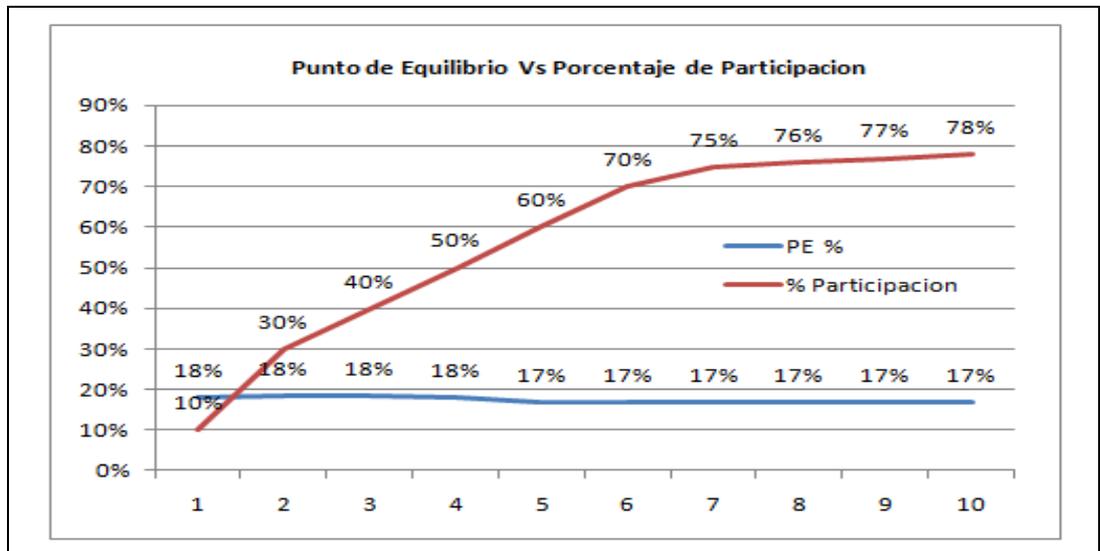
Figura 18 Calculo de Precio de Venta

$$PV = \text{Costo Unitario} (1 + \% \text{ de Rentabilidad})$$

Fuente: Evaluación Financiera de Proyectos. Arnaldo Helí Solano

El nicho de mercado se puede estimar en función al punto de equilibrio de la organización, y según la estrategia de comercialización. Se valida entonces que para el año 1 este nicho de mercado y objetivo comercial será del 10% del volumen del mercado, equivalente a de 2.307 m² anuales.

Gráfico 3 Gráfico Punto de Equilibrio –Vs- Porcentaje Participación



4.1.4 Concepto de Comercialización, Pronóstico de Ventas y Presupuesto de Comercialización

Objetivos Promocionales/Publicidad

- Ingresar a un mercado saturado según el análisis de las fuerzas del sector, implementando nuevas técnicas más rentables, eficaces y amigables con el ambiente
- Destacar los beneficios ambientales de las tecnologías alternativas al sandblasting. Como los son: reducción en costosos tratamientos en

enfermedades profesionales; reducción de emisiones a la atmosfera, reducción en tiempos improductivos, mejora en la calidad de la preparación de la superficie metálica

- La estrategia de publicidad, se considerará exitosa si se alcanza un nicho de mercado el primer año al menos de un 10% del volumen de mercado estimad y con un incremento gradual de 20% para el año siguiente, 10% sostenido por los siguientes tres años hasta logra una participación del 70% antes del 6 año de operación

Público Objetivo

El universo de este mercado pretender identificar en la región de la bahía de Cartagena y su área de influencia; en el sector de transportes marítimo, instalaciones manufactureras e industriales; los posibles consumidores de este servicio. Para esto se realiza la siguiente segmentación:

- Categoría 1: Dueños y administradores de embarcaciones navieras.
- Categoría 2: Gerentes de Mantenimiento de estructuras metálicas y equipos estáticos en las compañías del sector de Mamonal.
- Categoría 3: Gerentes y Administradores de empresas del sector metalmeccánico. Ubicadas en la región y que presten servicios técnicos a las empresas de la bahía de Cartagena.
- Categoría 4: Talleres metalmeccánicos registrados en la Cámara de comercio.

Obteniendo información encontrada en fuentes secundarias, la población objetivo tiene un tamaño distribuido así:

Tabla 7 Clasificación Público Objetivo

	Tamaño Censo	Fuente
Empresas Navieras	300	Registradas por DIMAR
Gerentes de Mantenimiento	30	Listado de empresas Petroquímicas del sector de Mamonal
Gerentes y Administradores de Empresas Metalmeccánicas	150	Registros Cámara de Comercio
Talleres Metalmeccánicos inscritos en la CCC	2000	Registros de Cámara de Comercio
Otros		

Fuentes: Información secundaria basada en juicios expertos del sector

Diseño/adopción del Mensaje, Frecuencia, Duración, Horario, Ámbito Geográfico, Horizonte de Tiempo

La estrategia de publicidad debe hacer énfasis en el aspecto ambiental y en el ahorro que puede tener la organización que utilice nuestro servicio; al reducir sus costos en prevención, mitigación y control de las actividades relacionadas con la limpieza de superficies metálicas.

- *Nombre de la Compañía:*

ECOBLAST, surge de la unión de las palabras ECOLOGIA y BLASTING (en español limpieza).

Figura 19 Logo de la Compañía



- *Mensaje Comercial (Slogan)*

El mensaje comercial debe acuñar en nuestros futuros clientes una sensación de bienestar al estar realizando una labor amigable con el medio ambiente y su entorno.

Figura 20 Slogan de La Campaña publicitaria

Ecología y Calidad

- *Frecuencia, Duración, Horario, Ámbito Geográfico, Horizonte de Tiempo*

Por tratarse de una compañía nueva, y teniendo como horizonte un mercado cerrado y saturado, se recomienda que las campañas de la nueva empresa estén apalancadas por esfuerzos del gobierno local. En la actualidad la Alcaldía de Cartagena, a través de la cámara de comercio tiene un programa de Jóvenes Empresarios, que busca potenciar ideas de negocio en la región del Caribe.

Seleccionar los Medios de Comunicación

Los medios de comunicación seleccionados para la divulgación de la campaña publicitaria, están en función a las categorías del público objetivo descritas anteriormente. Para esto se presenta una matriz que indica el tipo de

publicidad y medio de comunicación empleado y público objetivo que se quiere alcanzar.

Tabla 8 Medios de Comunicación Vs Segmentación del Mercado

	Medio Escrito			Canal Directo	
	Catálogos Impresos	Prensa	Revistas Especializadas	Ruedas de Negocio	Misión Comercial
Categoría 1	X	X	X	X	X
Categoría 2	X	X	X		X
Categoría 3		X	X	X	X
Categoría 4		X	X		
Categoría 5		X	X		

Presupuesto

Para la elaboración del presupuesto de comercialización, se tendrán en cuenta los canales descritos en la tabla anterior donde se ilustra el tipo de publicidad y al sector al cual está dirigido, se incluye una breve descripción

Tabla 9 Presupuesto de Campaña publicitaria para el año 1

Medio Escrito					
Descripcion	Detalle	Cantidad	Frecuencia	Costo Unitario *	Costo Total
Catálogos Impresos	Impresión de catalogos...	330	1 vez por año	\$ 2.000,00	\$ 660.000,00
Prensa	Aviso en 1/4 de pagina intermedia en seccion A	57	Todos los Domingos	\$ 90.000,00	\$ 5.130.000,00
Revistas Especializadas	Aviso en 1/6 de pagina intermedia en seccion A	6	publicaciones bimestrales	\$ 1.200.000,00	\$ 7.200.000,00
Canal Directo					
Descripcion	Detalle	Cantidad	Frecuencia	Costo Unitario *	Costo Total
Ruedas de Negocio	Viaticos, Material POP, Pendones	4	Trimestral	\$ 500.000,00	\$ 2.000.000,00
Misión Comercial	Comision y Descuentos. Demostraciones	24	Mensual	\$ 250.000,00	\$ 6.000.000,00
					Canal Escrito \$ 12.990.000,00
					Canal Interactivo \$ -
					Canal Directo \$ 8.000.000,00
					Valor de Campaña Publicitaria \$ 20.990.000,00

* precios sin IVA. Pesos de 2010

- *Catálogos Impresos:* La cantidad de catálogos está en función al listado de dueños de embarcaciones y gerentes de mantenimiento, esto define una cantidad de 330 catálogos impresos. Folletos: folletos donde muestren el catálogo de servicios prestados, además de los beneficios que se obtiene por cada uno.
- *Prensa:* La circulación en prensa se orientará a realizarse en fines de semana en la edición dominical con un aviso en una publicación de un diario local (Por ejemplo el Universal). Esta publicidad busca captar la atención en todo el público objetivo, población mayor a 2.000 personas
- *Revistas Especializadas:* Para la publicaciones revistas especializadas se buscaran revistas que se distribuyan a Gerentes de Empresas y Dueños de Embarcaciones, esto es, cubrir las categorías 1 y 2. La Cámara de Comercio de Cartagena circulan revistas como lo son “*En Obra, y Fierros*” Se busca colocar un aviso en secciones especializadas y en hojas destinadas a publicidad (1/6 de Pagina).
- *Ruedas de Negocio:* mediante la gestión de las cámaras de comercio de las ciudades, en particular en Cartagena se viene desarrollando un programa dirigido a las PYMES y llamado “*Jóvenes Empresarios*”, este programa es un plataforma para ideas de negocio y con la posibilidad de conocer contactos comerciales y concretar posibles negocios. Estas demandan la preparación del personal comercial y son el primer contacto con el sector industrial, donde se presentan los servicios ofrecidos. La imagen corporativa es importante y debe indicar la seriedad de la firma y la calidad del servicio que busca ofrecer.
- *Misión Comercial:* Se considera en misión comercial al departamento Comercial de la nueva compañía, en cada salida a atender un nuevo cliente. Se busca realizar un contacto comercial firme, teniendo como herramienta el ofrecer descuentos y tasas de comisión en función al trabajo que se concrete. Requiere también un excelente conocimiento del servicio y las bondades del producto a modo de no ofrecer algo que no se puede lograr. Se inicia por contacto telefónico y se finaliza con una demostración. Demostraciones: se realizarán demostraciones de limpieza en las industrias mencionadas anteriormente

Canales de distribución

La estrategia de distribución del servicio seria a partir de una orden de trabajo, se realizaría una logística para llevar los equipos y la mano de obra al sitio de trabajo requerido por el cliente.

4.1.5 Programa de Producción necesario

El programa de producción, está ligado necesariamente a la estrategia de comercialización, y debido a tratarse de un servicio y no un producto la organización no debe generar inventarios, ya que los productos e insumos se solicitan de acuerdo a la demanda del mismo.

A sí mismo el panorama de evaluación se estima en el panorama de operación establecido para el proyecto, para este caso el panorama es de 10 años.

Este programa de producción es de carácter anual y no refleja el comportamiento mensual que pudiese tener. Se limita a entregar información general de rendimiento y no es un detalle para la planeación de la producción.

Tabla 10 Tabla Programa de Producción Proyectado

Proyeccion de Ventas		1	2	3	4	5
Inflacion	[%]	0%	6%	5%	5%	5%
Incrementos de Ventas	[%]	0%	20%	10%	10%	10%
Precio de Venta						
MERCADO	[COP]	\$10.000,00	\$10.600,00	\$11.130,00	\$11.686,50	\$12.270,83
Descuento por Introduccion	[%]	0%	0%	0%	0%	0%
Precio Inicial	[COP]	\$10.000,00	\$10.600,00	\$11.130,00	\$11.686,50	\$12.270,83
Area a Limpiar por Año	[m2]	2307,25	6921,75	9229,00	11536,25	13843,50

4.2 UBICACIÓN, EMPLAZAMIENTO Y MEDIO AMBIENTE

4.2.1 Selección Preliminar

Para la localización de la empresa ECOBLAST, se tomo como base el método de los factores ponderados, el cual consiste en elegir diferentes alternativas, seleccionar unos factores los cuales se califican porcentualmente, dar un valor a cada alternativa con una escala de 1 a 10 (1 siendo bajo (malo) y 10 alto (bueno) para elegir la mejor opción.

Para la selección de alternativas se tuvo en cuenta el metraje cuadrado de cada bodega que oscilara entre 200 y 400 m² y estratos entre 1 y 3. Las alternativas seleccionadas fueron las siguientes:

- Opción A: Ceballos – Mamonal (Estrato 2)
- Opción B: Ternera (Estrato 3)
- Opción C: Torices (Estrato 3)

Tabla 11 Localización empresa ECOBLAST – Método de factores ponderados

FACTORES	PESO RELATIVO (%)	ALTERNATIVAS		
		A	B	C
Proveedores	30	1	1	1
Clientes	30	9	6	3
Arriendo	15	7	5	4
Servicios	15	7	5	4
Transporte	5	7	7	6
Seguridad	5	6	8	6
PUNTUACION TOTAL		5,75	4.35	3

FACTORES

- *Proveedores*: se refiere a la cercanía a los proveedores, dichos productos deben ser importados (Ver numeral 4.3.1)
- *Clientes*: se refiere a la cercanía a los clientes con respecto al sector de Mamonal
- *Arriendo*: se refiere al costo que tiene cada bodega por alternativa, teniendo en cuenta el estrato
- *Servicios*: se refiere al costo que tiene cada bodega en cuanto los servicios tales como agua, luz, gas, etc., teniendo en cuenta el estrato.

- *Transporte:* se refiere a la facilidad que tiene la alternativa para el transporte de los equipos al sitio de trabajo.
- *Seguridad:* se refiere a los alrededores de la alternativa, nivel de peligrosidad y delincuencia.

Los factores fueron valorados para la nueva organización, definiendo una política de tener bajos costos y dar un tiempo de respuesta corto a los clientes. Las alternativas estudiadas están ubicadas en áreas destinadas a atender empresas de Cartagena que ofrecen seguridad física a las instalaciones. (Zonas francas; parques industriales)

La alternativa A es la que demostró ser más viable debido a la cercanía con los clientes y los costos con el arriendo y los servicios, pero tiene un punto débil que es la gran distancia de los proveedores ya que los materiales tiene que ser importados (Ver numeral 4.3.1).

4.2.2 Evaluación preliminar del impacto ambiental

Metodología de Evaluación de Impacto Ambiental

Para la evaluación preliminar se utiliza el Método de Arboleda o EPM, el cual representa sigue una metodología paso a paso tales como la elaboración de un diagrama de flujo para identificar los impactos el cual me permite ver el desglose del proceso, identificando los Aspectos susceptibles a Impactos ASPI. Se considera que el proceso para limpieza de superficies metálicas no es un proceso tan complejo y se amolda a los criterios para evaluar los impactos.

Evaluación de Impacto Ambiental

Proceso de limpieza:

Es conveniente identificar en cada etapa del proceso, lo posibles residuos que se tendrían durante la ejecución de la actividad de limpieza de superficies, se resume en la siguiente tabla una evaluación preliminar.

A continuación se relaciona en una matriz los impactos que tiene los procesos de limpieza mecánica para superficies metálicas con la técnica Sponge Jet y su calificación de los impactos ambientales significativos, teniendo en cuenta en la metodología arboleda descrita en el numeral 2.3.3. en conjunto con juicio experto para realizar la calificación.

Tabla 12 Matriz Procesos Vs- Residuos generados

			
	ENTRADAS	VALOR AGREGADO	SALIDA
ENTRADAS	Superficies Metálicas superficie metálica limpieza, con recubrimientos defectuosos	Limpieza de grandes zonas, abiertas y cerradas. Ruido-SIN restricción hacia otros frentes de trabajo.	Superficie metálica Superficies limpias, que requieren un mínimo trabajo previo a la aplicación de recubrimientos.
PROCESO	Recepción equipos. Armado de andamios, adecuación de áreas de trabajo	Limpieza de Superficies	Entrega de Equipos
SALIDAS	Residuos Sólidos tales como recipientes de aceite y ACPM para los compresores	Generación de Ruido	Residuos Sólidos Metálicos, Químicos. Esponja que cumplió su ciclo de re-uso.

Tabla 13 Matriz Calificación Ambiental

MATRIZ PARA LA CALIFICACION AMBIENTAL DE LA EMPRESA ECOBLAST																							
		FARI											IMPACTOS SIGNIFICATIVOS POTENCIALES					RANGO					IMPORTANCIA AMBIENTAL
		INTERACCION SIGNIFICATIVA CON EL AMBIENTE																"-1 o 1"	0-1	0-1	0-1	0-1	0,1-10
ASPI		Físico		Biótico			Social						Impacto Directo		Impacto Indirecto			CLASE	PRESENCIA	DURACION	EVOLUCION	MAGNITUD	CALIFICACION AMBIENTAL
FASE	ACTIVIDAD	Suelo	Agua	Aire	Flora	Fauna	Paisaje	Infraestructura	Poblacion Urbana	Pobalacion Rural	Salud	Patrimonio Cultural	Minorias Etnicas	Actividad Económica	Empleo								
Superficie metalica con corrosion	Recepcion de equipos a limpiar						*			*						Manejo de Cargas y volúmenes	Afectacion sobre el trabajador , y equipos	-1	0,5	0,2	0,6	0,2	1,58
	Adecuacion area de trabajo	*			*		*	*								Aumento trafico vehicular	Deterioro de las vias	-1	0,5	0,2	0,6	0,2	1,58
	Alistamiento de Equipos y Herramientas de Trabajo						*									Contaminacion visual	Afectacion del paisaje en el sitio de trabajo	-1	0,2	0,2	0,2	0,2	1,42
	Tanqueo de Combustibles y/o Lubricantes	*														Vertimientos en los suelos a causa del tanqueo de los compresores	Contaminacion del suelo	-1	0,5	0,2	0,6	0,2	1,58
Limpieza mecanica	Ejecucion con equipos y personal para limpieza de superficie			*			*	*			*				Emision de gases y Generacion de ruido, Material particulado minimo	Deterioro en la salud de las personas, y capa de ozono	-1	0,5	0,2	0,6	0,2	1,58	
Superficie metalica libre de impurezas y con perfil de anclaje	Entrega de equipos y limpieza de area	*	*												Residuos solidos tales solidos metalicos y esponja que cumplio su ciclo de re uso	Contaminacion del suelo, mar.	-1	0,5	0,2	0,6	0,2	1,58	
	Embalaje				*		*						*	*	Utilizacion de Maderas , papeles o Cartones para embalaje de piezas	Tala de Arboles	-1	0,5	0,2	0,6	0,2	1,58	

Fuente: Metodología Arboleda

Medidas de Prevención. Mitigación y Compensación

Identificadas las actividades y los materiales que se manejan, en cada una de ellas se puede identificar las consecuencias que tiene en el ambiente la manipulación de estos insumos, se procede a analizar el impacto en cada uno de los componentes del medio ambiente y determinar su impacto y una posible medida de acción.

Tabla 14 Matriz para la Calificación de Impacto Ambientales

MATRIZ PARA LA CLASIFICACION DE TIPO DE MANEJO Y MEDIDAS DE MANEJO PARA LA EMPRESA ECOBLAST			
COMPONENTE	IMPACTO	TIPO DE MANEJO	MEDIDAS DE MANEJO
Suelo	Vertimientos en los suelos a causa del tanqueo de los compresores	MITIGACION	Utilizacion de embudos para realizar tanqueo de compresores
	Aumento trafico vehicular	MITIGACION	Programar los movimientos vehiculares para disminuir el uso del carro
	Residuos solidos tales solidos metalicos y esponja que cumplio su ciclo de re uso	CORRECCION	Uso de aspiradora para recoger material y reciclarlo a traves del reciclador
Agua	Residuos solidos tales solidos metalicos y esponja que cumplio su ciclo de re uso	PREVENCION	Aislar el sitio de trabajo o realizarlo en sitios cerrados
Aire	Emission de gases y Generacion de ruido, Material particulado minimo	PREVENCION	Aislar el sitio con polisombra para evitar el material particulado Utilizacion de equipos mas amigables con el ambiente en cuanto a emision de gases
Flora	Aumento trafico vehicular	COMPESACION	Contribuir con la plantacion de plantas por el daño realizado a la flora
	Utilizacion de Maderas , papeles o Cartones para embalaje de piezas	COMPESACION	Contribuir con la plantacion de arboles
Paisaje	Deterioro de las vias	MITIGACION	Programar los movimientos vehiculares para disminuir el uso del carro
	Contaminacion visual	MITIGACION	Utilizar cabina para realizar las limpiezas
	Emission de gases y Generacion de ruido, Material particulado minimo	MITIGACION	Utilizar cabina para realizar las limpiezas
Infraestructura	Manejo de Cargas y volumenes	MITIGACION	Utilizar equipos de proteccion para los operarios
	Aumento trafico vehicular	PREVENCION	Programar los movimientos vehiculares para disminuir el uso del carro
	Utilizacion de Maderas , papeles o Cartones para embalaje de piezas	COMPESACION	Contribuir con la plantacion de arboles
Poblacion urbana	Emission de gases y Generacion de ruido, Material particulado minimo	MITIGACION	Utilizar cabina para realizar las limpiezas
Salud	Manejo de Cargas y volumenes	MITIGACION	Utilizar equipos de proteccion para los operarios
	Emission de gases y Generacion de ruido, Material particulado minimo	MITIGACION	Utilizar equipos de proteccion para los operarios

Costos y/o Inversiones

De acuerdo al estudio, las medidas de PREMICO (Prevención, Mitigación, Corrección, Compensación), los factores de riesgo identificados y la tecnología a usar, se asigna una partida de recursos para la gestión de acuerdo a la siguiente matriz de costos para la evaluación del impacto ambiental del proyecto. En este caso se ha decidido analizar la técnica Sponge Jet

Tabla 15 Presupuesto Ambiental

	PANORAMA DEL PROYECTO						
	0	1	2	3	4	5	6
Estudio Preliminar	\$1.407.500,00						
MEDIDAS PREMICO	\$0,00	\$461.419,24	\$692.878,87	\$727.522,81	\$763.898,95	\$779.176,93	\$794.760,47
Equipos							
Compresor:	\$20.000.000,00						
400HP FEED UNIT W/WHIPLINE	\$60.000.000,00						
SJE-RE-35P 35-P RECYCLER	\$35.000.000,00						
TOTAL PRESUPUESTO	\$ 116.407.500,00	\$ 461.419,24	\$ 692.878,87	\$ 727.522,81	\$ 763.898,95	\$ 779.176,93	\$ 794.760,47

4.3 INSUMOS MATERIALES

4.3.1 Materias Primas

Como material directo se tiene un abrasivo compuesto por una esponja y partículas de óxido de aluminio que es uno de los abrasivos más efectivos y con dureza de 9 Mohs. Este tipo de material tiene muchas ventajas con respecto a otros tipos de abrasivos reduce el 90% del polvo, 90% del rebote y reducción del 90% en los desechos debido a sus características de reciclado.

Dentro de los tipos de abrasivos con esponja se encuentran lo siguiente:

- Tipo plata
- Tipo roja

Tabla 16 Tipos de esponjas tipo Plata

ESPONJA ESTILO PLATA	PERFIL DE ANCLAJE	AGENTE ABRASIVO
Silver 16 Sponge Media	±100 micrones (±4 mil)ª	Gránulos de óxido de aluminio #16
Silver 30 Sponge Media	±75 micrones (±3 mil)ª	Gránulos de óxido de aluminio #30
Silver 30DGª Sponge Media	±75 micrones (±3 mil)ª	Gránulos de óxido de aluminio #30
Silver 80 Sponge Media	±50 micrones (±2 mil)ª	Gránulos de óxido de aluminio #80
Silver 120 Sponge Media	±25 micrones (±1 mil)ª	Gránulos de óxido de aluminio #120
Silver 220 Sponge Media	<25 micrones (<1 mil)ª	Gránulos de óxido de aluminio #220
Silver Aero-Alox™ 320 Sponge Media	<12 micrones (<.5 mil)ª	Gránulos de óxido de aluminio #320
Silver Aero-Alox™ 320DGª (Doble Triturado)	<12 micrones (<.5 mil)ª	Gránulos de óxido de aluminio #320

Fuente: SPONGE JET. www.spongejet.com. Citado (03/05/10)

Tabla 17 Tipos de esponjas tipo Rojas

ESPONJA ESTILO ROJO	PERFIL DE ANCLAJE	AGENTE ABRASIVO
Red G-40 Sponge Media	100+ micrones (4+ mil)ª	Gránulos de acero G-40

Fuente: SPONGE JET. www.spongejet.com. Citado (03/05/10)

El abrasivo utilizado por la técnica Sponge Jet tiene una presentación en bolsas o sacos de 18, 13 y 9 kg. de Abrasivo. El material debe ser importado desde los Estados Unidos y tiene un costo puesto en Cartagena de:

- Sacos de 18 Kg: COP \$310.000
- Sacos de 13 Kg: COP \$270.000
- Sacos de 9 Kg: COP \$210.000

El proveedor en Cartagena de este material es la empresa *Industrial Cleaning Services de Colombia Ltda.*

4.4 INGENIERIA DEL PROYECTO

4.4.1 Determinación de capacidad de la planta

Se evaluarán las variables de cada tecnología, definiendo sus valores en términos de Equipos, Materia Prima, Insumos y Personal requeridos, otros y aspectos legales para atender una demanda aproximada de 9.000 m² de limpieza de superficie, anualmente.

4.4.2 Relaciones cuantitativas entre ventas, capacidad e insumos

Se presenta en cuadro comparativo de las tecnologías, habiendo hecho la selección de los equipos, materias primas e insumos necesarios. Se define los siguientes indicadores como puntos de interés y de impacto en el uso de la tecnología.

- **Factor de Reuso:** Es el número de veces que se pueden utilizar el medio abrasivo en la limpieza de cada superficie.
- **Prevención:** Medidas de tipo de seguridad industrial que deben ser tomadas para controlar y mitigar los efectos producidos por el uso de cada tecnología.

Tabla 18 Factor de Reuso

ÍNDICE DE PREVENCIÓN	SIGNIFICADO
1	Prevención a nivel del Operador
2	Prevención nivel del Operador y Área de Trabajo
3	Prevención nivel del Operador y Área de Trabajo y Medio Ambiente.

- **Afectación:** Valor del impacto del uso de cada tecnología en sus alrededores y comunidad, se tiene en cuenta la suspensión de actividades simultáneas durante su aplicación.

Tabla 19 Índice de Afectación

INDICE DE AFECTACION	SIGNIFICADO
1	Afecta la seguridad a nivel del Operador
2	Afecta la seguridad a nivel del Operador y Área de Trabajo
3	Afecta la seguridad a nivel del Operador y Área de Trabajo y Medio Ambiente.

A continuación se resume en la tabla el comparativo de las tecnologías estudiadas y la evaluación de los factores de afectación y prevención y su impacto en el costo del servicio.

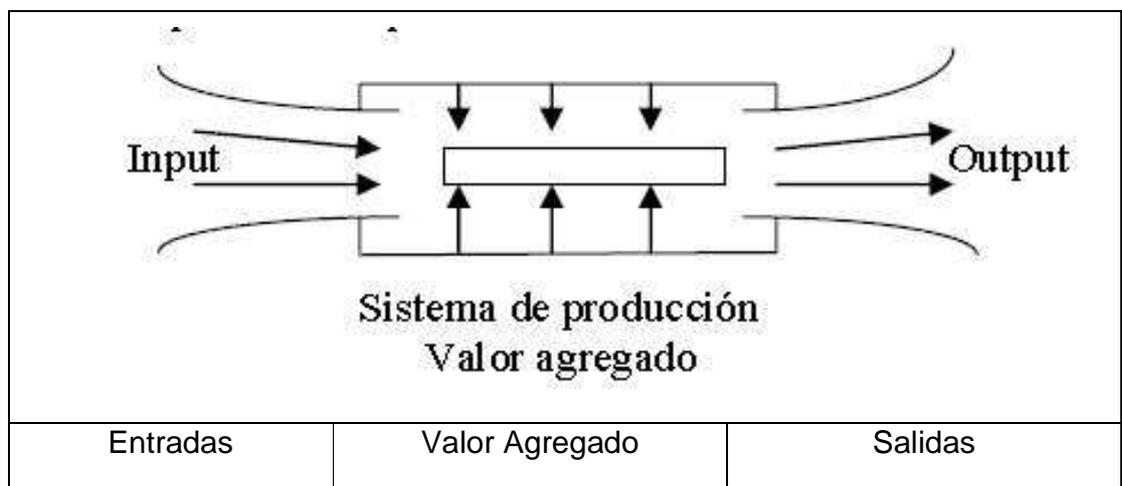
Tabla 20 Comparativo entre tecnologías(Detalle)

	SANDBLASTING	SPONGE JET
EQUIPOS	<ul style="list-style-type: none"> • Tolvas • Compresores • Mangueras • Boquillas 	<ul style="list-style-type: none"> • Unidad de Alimentación • Unidad Recicladora • Mangueras • Pistola • Compresor de Aire
MATERIA PRIMA	Arena	Abrasivos en Esponja
INSUMOS	Aire Comprimido Combustibles	Aire Comprimido Combustibles
MANO DE OBRA	Un Operador por Chorro Un operador del equipo	Un operador por chorro
FACTOR DE REUSO	1	8
PREVENCION	3	1
AFECTACION	3	1
COSTO UNTARIO POR METRO CUADRADO	\$ 8.275,12	\$ 6.497,81

4.4.3 Determinación preliminar del ámbito del proyecto

El servicio de limpieza mecánica de superficies, se define como un proceso de tipo cadena, esto implica, que hace parte de un macro proceso, que contiene diferente etapas. Estos macro procesos se han identificado como actividades de Mantenimiento y de Proyectos en estructuras metálicas, construcciones navales, tanques de almacenamiento, tuberías de proceso y demás elementos metálicos que estén expuestos a condiciones marinas.

Figura 21 Diagrama de Proceso Tipo Cadena



Fuente: Pautas para la Iniciación y Planificación de proyectos de Inversión en Bienes de Capital. Guillermo Bustamante. 2008

4.4.4 Tecnología y Equipos

Se presentan continuación las entradas, salidas y actividades de valor agregado, que se han desarrollado, para realizar el proceso de limpieza mecánica de superficies metálicas mediante el uso del Sponge-Jet.

El proceso de limpieza con Abrasivos esponjosos, se destaca por su baja polución producida, en los lugares de aplicación, es ideal para retirar materiales, como pinturas vieja y de poca adherencia, Trabajos delicados, ideal para usos de restauración. Aplicaciones a nivel Industrial, Naval y Petroquímico. (Ver figura 17).

Figura 22 Proceso de Sponge-Jet



Fuente www.spongejet.com

El proyecto define dos unidades básicas de negocio (UBN) una es la operativa, seleccionando la tecnología del Sponge-Jet como alternativa de trabajo y la segunda administrativa, definiendo los equipos y herramientas necesarias para su operación.

- Unidad de Negocio Sponge-Jet UNS

Figura 23 Maquinas Equipos y Herramientas

EQUIPOS	Compresor:	600 CFM: compresor con capacidad para 2 salidas
	400HP FEED UNIT W/WHIPLINE	Tiempo de chorreado 45 min.
	SJE-RE-35P 35-P RECYCLER	Maquina separadora de desechos
VEHICULOS	Camioneta 4 x 4	Camioneta con platon para trabajo pesado ESTACAS
HERRAMIENTAS	Manguera de aire	Manguera para trabajo de aire a presion de 1" de diametro 150 psi
	Manguera de proyeccion	Manguera para trabajo de aire a presion de 1 1/4" de diametro 150 psi
	Boquillas para sponge jet	Boquilla # 6, que soporta 150 PSI
	Herramientas Menores	Boquilla # 6, que soporta 150 PSI

Tabla 21 Ficha Técnica Equipos

ELEMENTO	DESCRIPCION	
<p>Compresor de Aire</p>	<ul style="list-style-type: none"> compresor con un caudal de 375 CFM, con conexiones de 1 1/4 "como mínimo que garantice una presión de salida de 90 a 100 PSI en la salida, con su respectivo pulmón para la eliminación y control de la humedad. 	
<p>Unidad de Alimentación</p>	<ul style="list-style-type: none"> (2) Media Feed Unit as manufactured by Sponge-Jet. 235 Heritage Ave., Suite 2, Portsmouth, NH 03801 Phone 603-431-6435 	

Continuacion Tabla 21 Ficha tecnica Equipos

<p>Unidad Recicladora</p>	<ul style="list-style-type: none">• Media Classifier as manufactured by Sponge-Jet, Inc., 235 Heritage Ave., Suite 2, Portsmouth, NH 03801 Phone 603-431-6435	
	<ul style="list-style-type: none">• Minimum 2 ".Inside diameter bull hose.• 1 ¼ inch ID blast hose and accompanying deadman controls and connection lines.• #8(1/2 inch) Blast nozzle	

- Unidad de Negocio Básica Integrada UNBI

Figura 24 Maquina equipos y herramientas

EQUIPOS DE OFICINA	Computador de mesa y portatil	Computador 250 GB de disco duro, con 3072 MB de memoria, con procesador AMD Turion X2 y quemador de DVD
	Escritorio de trabajo	escritorio para computador
	telefono	Telefono para linea local con Fax
	Impresora	Impresora y escanner
	Telefonos celulares	Telefono para comunicaci3n con plan ilimitado
MUEBLES Y ENSERES	sillas de escritorio	Sillar ergonomica
	sillas de espera	Silla de plastico
	estanterias	estantes
	archivadores	archivadores
	Dispensador de agua	Agua fria y Caliente

4.4.5 Obras de Ingeniería Civil

El sector Industrial de Mamonal, se ha constituido como un clúster de la industria petroquímica, naval y metalmecánica, desarrollando una infraestructura para atender las exigencias de empresas y proveedores, hacemos una breve descripción de las características principales de este sector de la ciudad de Cartagena de Indias

Infraestructura Sector Mamonal:

- **Vías:** Corredor de Carga, doble calzada, longitud de 14 Km. de Ceballos a Pasacaballos y vía Mamonal-Gambote. Conecta con salidas a Medellín y Barranquilla.
- **Instalaciones Portuarias:** 37 muelles privados de los cuales Contecar y Puerto de Mamonal son de servicio público.
- **Helipuertos:** 8 privados
- **Seguridad:** Sistema de video, Cámaras conectadas a central de policía en manga. CAI móvil de policía, puesto militar de la Infantería de Marina (160 hombres), Comité de Protección y Seguridad Industrial (45 empresas), puesto de bomberos, Concesión Vial.
- **Empresas Instaladas:** 185 grandes y medianas empresas.

- **Servicios Públicos:** Agua, Gas, Energía. Telecomunicaciones y Alumbrado Público.
- **Servicios a la Empresas:** Disposición de residuos industriales, gases industriales, suministro de personal temporal, vigilancia privada, transporte de personal.
- **Zonas Francas:** Zona Franca de la Candelaria S.A, Zofranca S.A y Zonas Francas Uniempresariales.
- **Empresas de generación Eléctrica:** Proelectrica S.A. E.S.P, Termocartagena S.A. E.S.P. y Termocandelaria S.C.A. E.S.P.
- **Mecanismos Empresariales de trabajo conjunto:** Agenda conjunta ambiental, grupo de protección y Vigilancia, Plan Unificado de Manejo de Emergencias Tecnológicas (Apell) Desarrollo de proveedores mejoramiento en la infraestructura y servicios Logísticos y Comité de Talento Humano.
- **Número de Personas en la Zona:** 40.000 personas/diarias (empleados, proveedores y contratistas).

Obras Físicas

El lugar donde se desarrollarán las actividades de la empresa requiere espacios abiertos, bodegas y oficinas, por esto se define un requisito mínimo en estos espacios para asegurar las áreas de trabajo. Se consideran las siguientes instalaciones físicas parar atender la demanda establecida en el estudio de mercado.

Tabla 22 Comparativo de Obras físicas según cada tecnología

TECNOLOGÍA	EDIFICIOS	SERVICIOS PUBLICOS	AREAS ABIERTAS
Sandblasting	Bodega 100m2	Luz Eléctrica	Mayores a 500m2
Sponge Jet	Bodega 100 m2	Luz Eléctrica	Menores a 100m2

Planos y/o Esquemas

A continuación se mostrar una distribución de planta propuesta, identificado las áreas de oficina, labores almacén y servicios generales

Figura 25 Planta Piso 1

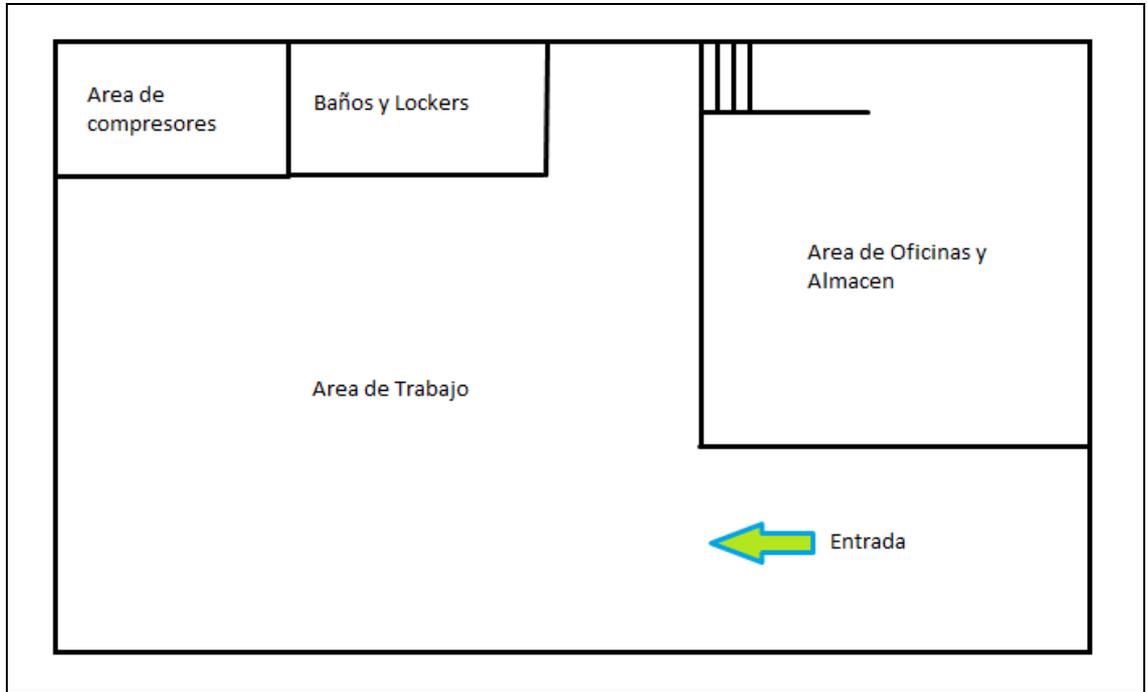
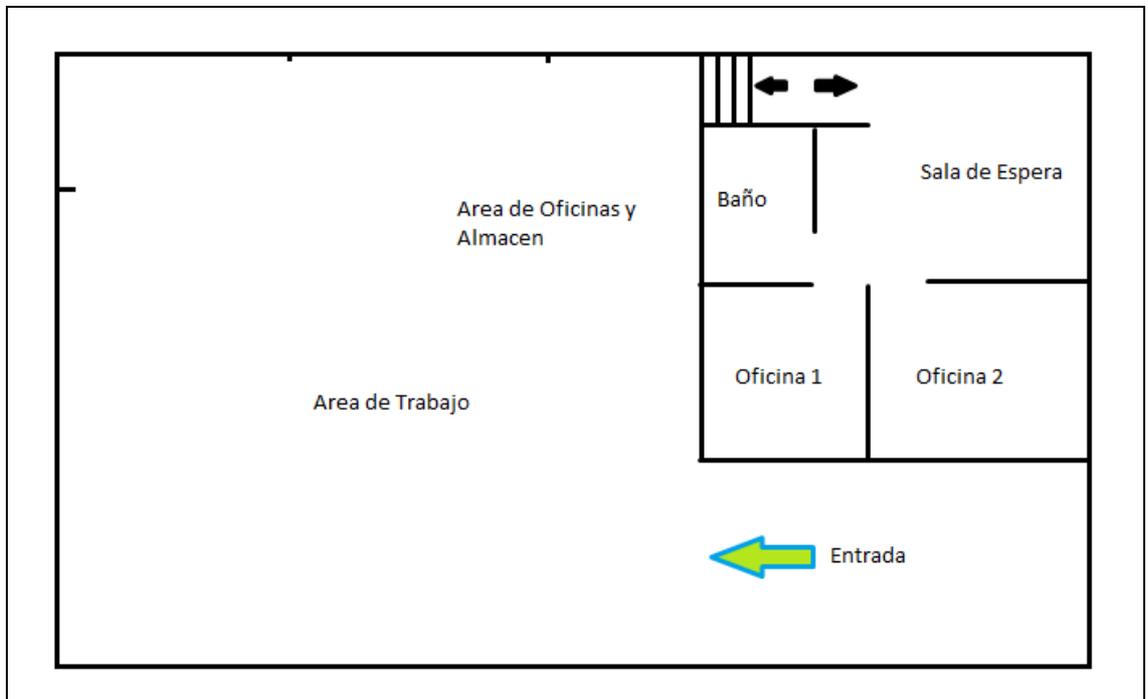


Figura 26 Planta Piso 2

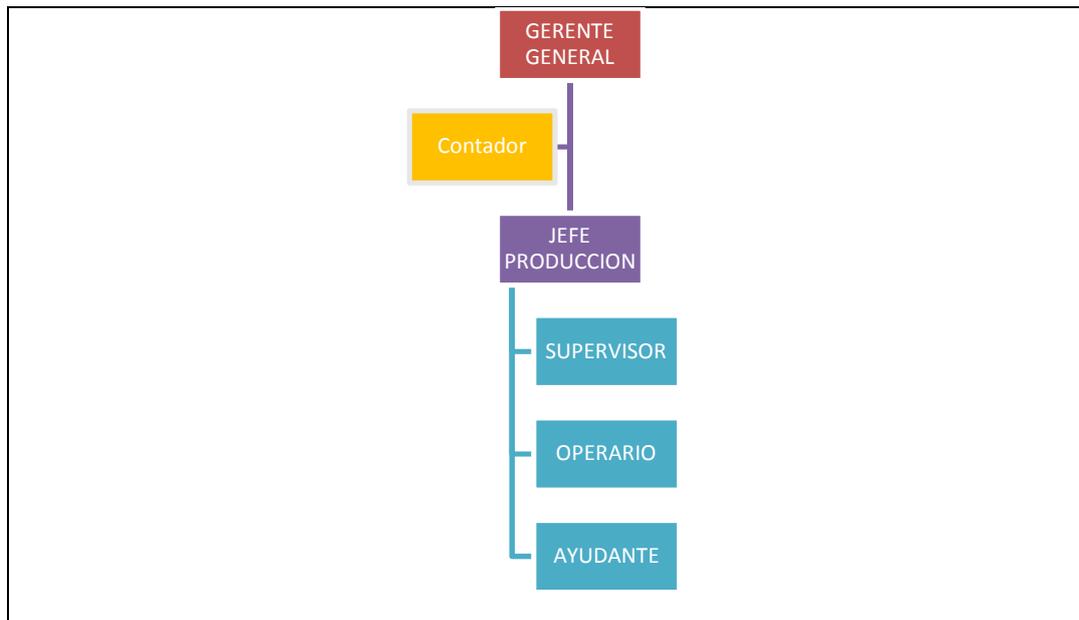


4.5 ORGANIZACIÓN Y GASTOS GENERALES

4.5.1 Esbozo de organización aproximado

A continuación se hace una breve descripción de los cargos definidos en la etapa operativa:

Figura 27 Organigrama para la fase operativa del proyecto



Descripción de roles y funciones

- **Gerente General:** Profesional encargado de la Planeación, ejecución, Seguimiento y Control del proyecto desde su inicio hasta finalización del mismo.
- **Jefe de Producción:** serán funciones de este profesional:
 - Encargado de la parte operativa de la empresa (manejo de costos e indicadores) y tiene al mando a los supervisores, operarios y ayudantes.
 - Encargado de realizar pedido de materiales, equipos, insumos además de llevar el control de los mismos y control de la bodega.
 - Encargado de realizar mantenimiento a equipos y herramientas de la empresa, además de encargarse del mantenimiento de las instalaciones.

- Encargado de velar por el personal, tanto en seguros, contratación, dotación, etc.
- **Contador (Servicio Externo):** Profesional encargado de llevar la contabilidad de la empresa.
- **Supervisor:** profesional encargado de supervisar el desarrollo de los procesos productivos de la empresa.
- **Operario:** Encargado de ejecutar los procesos productivos de la empresa
- **Ayudante:** Encargado de prestar apoyo durante la ejecución de los procesos productivos de la empresa.

4.5.2 Gastos Generales

Se resume en la siguiente figura los valores estimados para la operación de la empresa evaluado en un panorama a 10 años. (Ver Tabla 23)

4.6 RECURSOS HUMANOS

4.6.1 Necesidades estimadas de recursos humanos

Figura 28 Descripción Mano de obra Directa

MANO DE OBRA DIRECTA (MOD)	Ayudante de tolva	Persona encargada de llenar la tolva con el abrasivo y reciclar
	Operario de Sponge jet	Operador que lleva a cabo el proceso
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION (CIF) - MANO DE OBRA INDIRECTA	supervisor	Persona encargada de controlar y verificar los procesos
		persona encargada de manejar camioneta para movimientos
	Jefe de produccion	Persona encargada de gerenciar los procesos productivos
		Persona encargada de mtto compresor
		Persona encargada del mantenimiento de los equipos

Tabla 23 Gastos Generales Proyectados

	PANORAMA DEL PROYECTO										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MATERIALES DIRECTOS (MD)											
MATERIALES DIRECTOS (MD)	\$0,00	\$68.932,65	\$219.205,84	\$289.517,15	\$434.275,72	\$492.179,15	\$527.334,81	\$534.365,94	\$534.365,94	\$541.397,07	\$548.428,20
MANO DE OBRA DIRECTA (MOD)	\$0,00	\$1.538.064,12	\$2.309.596,22	\$2.425.076,03	\$2.546.329,83	\$2.597.256,43	\$2.649.201,55	\$2.702.185,59	\$2.756.229,30	\$2.811.353,88	\$2.867.580,96
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION (CIF)											
MANO DE OBRA INDIRECTA	\$1.200.000,00	\$1.200.000,00	\$1.272.000,00	\$1.335.600,00	\$1.402.380,00	\$1.430.427,60	\$1.459.036,15	\$1.488.216,88	\$1.517.981,21	\$1.548.340,84	\$1.579.307,65
CIF - MATERIALES INDIRECTOS	\$4.499.964,00	\$4.641.259,99	\$5.219.283,09	\$5.601.903,09	\$6.149.047,67	\$5.598.816,65	\$5.670.877,60	\$5.960.687,59	\$5.960.687,59	\$6.218.367,84	\$6.334.952,61
CIF - RESTANTES	\$11.537.906,67	\$11.537.906,67	\$12.230.181,07	\$12.841.690,12	\$13.182.372,00	\$11.768.664,80	\$11.768.664,80	\$12.474.784,69	\$12.474.784,69	\$13.098.523,92	\$13.360.494,40
TOTAL COSTOS CIF	\$17.237.870,67	\$17.379.166,66	\$18.721.464,15	\$19.779.193,21	\$20.733.799,67	\$18.797.909,05	\$18.898.578,56	\$19.923.689,15	\$19.953.453,49	\$20.865.232,60	\$21.274.754,66
GASTOS ADMINISTRATIVOS											
SALARIOS	\$4.499.280,00	\$4.499.280,00	\$4.769.236,80	\$5.007.698,64	\$5.258.083,57	\$5.363.245,24	\$5.470.510,15	\$5.579.920,35	\$5.691.518,76	\$5.805.349,13	\$5.921.456,12
OTROS GASTOS	\$3.004.208,33	\$3.004.208,33	\$3.184.460,83	\$3.343.683,88	\$3.510.868,07	\$3.581.085,43	\$3.652.707,14	\$3.725.761,28	\$3.800.276,51	\$3.876.282,04	\$3.953.807,68
TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS	\$7.503.488,33	\$7.503.488,33	\$7.953.697,63	\$8.351.382,52	\$8.768.951,64	\$8.944.330,67	\$9.123.217,29	\$9.305.681,63	\$9.491.795,27	\$9.681.631,17	\$9.875.263,79
GASTOS DE VENTAS Y DISTRIBUCIÓN											
GV & D	\$14.990.000,00	\$14.990.000,00	\$15.889.400,00	\$16.683.870,00	\$17.518.063,50	\$17.868.424,77	\$18.225.793,27	\$18.590.309,13	\$18.962.115,31	\$19.341.357,62	\$19.728.184,77
TOTAL COSTOS Y GASTOS	\$39.731.359,00	\$41.479.651,77	\$45.093.363,85	\$47.529.038,90	\$50.001.420,36	\$48.700.100,07	\$49.424.125,47	\$51.056.231,44	\$51.697.959,30	\$53.240.972,34	\$54.294.212,39
Costos Variables	\$0,00	\$210.228,64	\$668.527,09	\$882.960,31	\$1.324.440,46	\$1.501.032,52	\$1.608.249,13	\$1.629.692,45	\$1.629.692,45	\$1.651.135,77	\$1.672.579,09
Costo Variable Unitario	\$0,00	\$91,12	\$96,58	\$95,67	\$95,67	\$92,94	\$92,94	\$92,94	\$92,94	\$92,94	\$92,94
Costos Fijos	\$39.731.359,00	\$41.269.423,12	\$44.424.836,76	\$46.646.078,59	\$48.676.979,90	\$47.199.067,55	\$47.815.876,34	\$49.426.538,99	\$50.068.266,85	\$51.589.836,56	\$52.621.633,29

4.7 CALENDARIO DE EJECUCIÓN

4.7.1 Calendario de ejecución aproximado propuesto

EDT	ACTIVIDAD	DURACIÓN	COMIENZO	FIN	RESPONSABLE
1	Fase 1 - Plan estratégico	26 días	04/01/2010	08/02/2010	
1.1	Autoevaluación	4 días	04/01/2010	07/01/2010	
1.1.1	Definir enfoque del negocio	1 día	04/01/2010	04/01/2010	Administrador
1.1.2	Identificar las capacidades, información y soporte disponibles	2 días	05/01/2010	06/01/2010	Asesor empresarial
1.1.3	Decidir si continuar con el proyecto	1 día	07/01/2010	07/01/2010	Administrador
1.2	Deshacer la oportunidad del proyecto	12 días	08/01/2010	25/01/2010	
1.2.1	Investigar el mercado y la competencia	1 día	08/01/2010	08/01/2010	Asesor empresarial
1.2.2	Entrevistar propietarios de negocios similares	5 días	11/01/2010	15/01/2010	Propietario
1.2.3	Identificar los recursos necesarios	4 días	18/01/2010	21/01/2010	Asesor empresarial
1.2.4	Identificar los costes operativos de los elementos	2 días	22/01/2010	25/01/2010	Administrador
1.3	Evaluar la visión del proyecto	4 días	26/01/2010	29/01/2010	
1.3.1	Definir los requisitos de nuevas entidades	1 día	26/01/2010	26/01/2010	Administrador
1.3.2	Identificar las oportunidades de compra continua del negocio	1 día	27/01/2010	27/01/2010	Administrador
1.3.3	Investigar posibilidades de realizar franquicias	1 día	28/01/2010	28/01/2010	Administrador

1.3.4	Sintetizar el enfoque del negocio	1 día	29/01/2010	29/01/2010	Administrador
1.4	Evaluar riesgos potenciales y beneficios	7 días	27/01/2010	04/02/2010	
1.4.1	Evaluar el tamaño y la estabilidad del mercado	2 días	27/01/2010	28/01/2010	Asesor empresarial
1.4.2	Evaluar la competencia	1 día	29/01/2010	29/01/2010	Asesor empresarial
1.4.3	Evaluar la disponibilidad de los recursos necesarios	2 días	01/02/2010	02/02/2010	Asesor empresarial
1.4.4	Evaluar la cuota de mercado inicial de forma realista	1 día	03/02/2010	03/02/2010	Asesor empresarial
1.4.5	Determinar los requisitos financieros	2 días	01/02/2010	02/02/2010	Asesor empresarial
1.4.6	Revisar la idoneidad del personal	1 día	03/02/2010	03/02/2010	Administrador
1.4.7	Evaluar la rentabilidad inicial	1 día	04/02/2010	04/02/2010	Administrador
1.5	Revisar y modificar el plan estratégico	2 días	05/02/2010	08/02/2010	
1.6	Confirmar la decisión de poner en práctica el proyecto	0 días	08/02/2010	08/02/2010	
2	Fase 2 - Definir la oportunidad del negocio	27 días	09/02/2010	17/03/2010	
2.1	Definir el mercado	13 días	09/02/2010	25/02/2010	
2.1.1	Obtener acceso a la información disponible	1 día	09/02/2010	09/02/2010	Asesor empresarial
2.1.2	Crear un plan de análisis del mercado	2 días	10/02/2010	11/02/2010	Asesor empresarial
2.1.3	Implantar el plan de análisis del mercado	5 días	12/02/2010	18/02/2010	Asesor empresarial
2.1.4	Identificar la competencia	2 días	19/02/2010	22/02/2010	Asesor empresarial
2.1.5	Sintetizar el mercado	2 días	23/02/2010	24/02/2010	Asesor empresarial
2.1.6	Identificar el nicho de mercado objetivo del negocio	1 día	25/02/2010	25/02/2010	Asesor empresarial
2.2	Identificar los materiales y suministros necesarios	7 días	26/02/2010	08/03/2010	

2.2.1	Seleccionar un enfoque del negocio (de la tarea anterior "Evaluar la visión del proyecto")	2 días	26/02/2010	01/03/2010	Administrador
2.2.2	Identificar los recursos del equipo de administración	1 día	02/03/2010	02/03/2010	Administrador
2.2.3	Identificar los requisitos de personal	1 día	03/03/2010	03/03/2010	Administrador
2.2.4	Identificar las materias primas necesarias	1 día	04/03/2010	04/03/2010	Administrador
2.2.5	Identificar las utilidades necesarias	1 día	05/03/2010	05/03/2010	Administrador
2.2.6	Sintetizar los gastos de operación y cálculos financieros	1 día	08/03/2010	08/03/2010	Administrador
2.3	Evaluar riesgos potenciales y beneficios	6 días	09/03/2010	16/03/2010	
2.3.1	Evaluar el tamaño y la estabilidad del mercado	2 días	09/03/2010	10/03/2010	Administrador
2.3.2	Evaluar la disponibilidad de los recursos necesarios	2 días	11/03/2010	12/03/2010	Administrador
2.3.3	Realizar previsión de rendimientos financieros	2 días	15/03/2010	16/03/2010	Contable
2.4	Revisar y modificar la oportunidad del negocio	1 día	17/03/2010	17/03/2010	
2.5	Confirmar la decisión de poner en práctica el proyecto	0 días	17/03/2010	17/03/2010	Contable, Abogado, Colegas, Asesor empresarial
3	Fase 3 - Plan de acción	21 días	18/03/2010	15/04/2010	
3.1	Desarrollar plan de negocios quinquenal detallado	21 días	18/03/2010	15/04/2010	
3.1.1	Describir el enfoque y la oportunidad	1 día	18/03/2010	18/03/2010	Asesor empresarial
3.1.2	Elaborar lista de suposiciones	1 día	19/03/2010	19/03/2010	Asesor empresarial
3.1.3	Describir el mercado	1 día	22/03/2010	22/03/2010	Asesor empresarial
3.1.4	Describir el nuevo negocio	1 día	23/03/2010	23/03/2010	Asesor empresarial
3.1.5	Describir los puntos fuertes, débiles, activos y riesgos	1 día	24/03/2010	24/03/2010	Asesor empresarial

3.1.6	Calcular el volumen de ventas durante el período inicial	1 día	25/03/2010	25/03/2010	Contable empresarial	,Asesor
3.1.7	Realizar una previsión de los costos de la operación	1 día	26/03/2010	26/03/2010	Contable empresarial	,Asesor
3.1.8	Establecer una estrategia de precios	1 día	29/03/2010	29/03/2010	Asesor empresarial	
3.1.9	Realizar una previsión de los ingresos	1 día	30/03/2010	30/03/2010	Asesor empresarial	
3.1.10	Sintetizar una declaración financiera normalizada	2 días	31/03/2010	01/04/2010	Asesor empresarial	
3.1.11	Desarrollar un análisis del umbral de rentabilidad	1 día	02/04/2010	02/04/2010	Asesor empresarial	
3.1.12	Desarrollar previsión de flujo de caja	1 día	05/04/2010	05/04/2010	Asesor empresarial	
3.1.13	Identificar los requisitos de licencias y permisos	1 día	06/04/2010	06/04/2010	Asesor empresarial	
3.1.14	Desarrollar el plan inicial	2 días	07/04/2010	08/04/2010	Asesor empresarial	
3.1.15	Desarrollar la estrategia de ventas y publicidad	1 día	09/04/2010	09/04/2010	Asesor empresarial	
3.1.16	Desarrollar la estructura de distribución	1 día	12/04/2010	12/04/2010	Asesor empresarial	
3.1.17	Describir los riesgos y las oportunidades	2 días	13/04/2010	14/04/2010	Asesor empresarial	
3.1.18	Publicar el plan de negocio	1 día	15/04/2010	15/04/2010	Asesor empresarial	
3.1.19	Confirmar la decisión de poner en práctica el proyecto	0 días	15/04/2010	15/04/2010	Asesor empresarial	
4	Fase 4 - Poner en práctica el plan inicial	53 días	16/04/2010	29/06/2010		
4.1	Elegir una ubicación	1 día	16/04/2010	16/04/2010		
4.2	Establecer la estructura del negocio	24 días	19/04/2010	20/05/2010		
4.2.1	Elegir un nombre	2 días	19/04/2010	20/04/2010		
4.2.1.1	Identificar las implicaciones	1 día	19/04/2010	19/04/2010	Abogado	

4.2.1.2	Investigar la disponibilidad del nombre	1 día	20/04/2010	20/04/2010	Abogado
4.2.2	Elegir un banco	5 días	21/04/2010	27/04/2010	
4.2.2.1	Abrir las cuentas bancarias necesarias	4 días	21/04/2010	26/04/2010	Director del banco
4.2.2.2	Establecer una línea de crédito con el banco	1 día	27/04/2010	27/04/2010	Director del banco
4.2.3	Elegir la asesoría jurídica	1 día	28/04/2010	28/04/2010	Abogado
4.2.4	Seleccionar la categoría del negocio a efectos fiscales	2 días	29/04/2010	30/04/2010	Contable, Abogado
4.2.5	Elegir la fuente de financiación	2 días	03/05/2010	04/05/2010	Administrador
4.2.6	Asignar los fondos recibidos	0 días	04/05/2010	04/05/2010	Administrador
4.2.7	Establecer la base de control de operaciones	12 días	05/05/2010	20/05/2010	
4.2.7.1	Elegir y establecer el sistema de contabilidad	2 días	05/05/2010	06/05/2010	Contable
4.2.7.2	Obtener las licencias y permisos necesarios	4 días	07/05/2010	12/05/2010	Abogado, Autoridad gubernamental
4.2.7.3	Obtener los seguros necesarios	4 días	13/05/2010	18/05/2010	Contable
4.2.7.4	Establecer el plan de seguridad	2 días	19/05/2010	20/05/2010	Abogado, Asesor empresarial
4.2.8	Desarrollar el programa de marketing	4 días	20/04/2010	23/04/2010	
4.2.8.1	Establecer un programa de publicidad	2 días	20/04/2010	21/04/2010	Asesor empresarial
4.2.8.2	Crear un logotipo	1 día	22/04/2010	22/04/2010	Abogado, Asesor empresarial
4.2.8.3	Encargar material publicitario	1 día	23/04/2010	23/04/2010	Asesor empresarial
4.3	Proporcionar las instalaciones físicas	15 días	21/05/2010	10/06/2010	
4.3.1	Dotar de medidas de seguridad el espacio de operaciones	5 días	21/05/2010	27/05/2010	Abogado

4.3.2	Seleccionar el hardware de la red de equipos	1 día	28/05/2010	28/05/2010	Servicios información	de
4.3.3	Seleccionar el software de los equipos	1 día	31/05/2010	31/05/2010	Servicios información	de
4.3.4	Establecer las utilidades	3 días	01/06/2010	03/06/2010	Administrador	
4.3.5	Proporcionar mobiliario y equipamiento	4 días	04/06/2010	09/06/2010	Administrador	
4.3.6	Traslado al centro de trabajo	1 día	10/06/2010	10/06/2010	Administrador	
4.4	Seleccionar y contratar al personal	40 días	05/05/2010	29/06/2010		
4.4.1	Entrevistar y realizar pruebas a los candidatos	14 días	05/05/2010	24/05/2010	Administrador	
4.4.2	Contratar al personal	10 días	25/05/2010	07/06/2010	Administrador	
4.4.3	Dar formación al personal	16 días	08/06/2010	29/06/2010	Administrador	
4.5	Comenzar el negocio	0 días	29/06/2010	29/06/2010	Administrador	

4.7.2 Análisis de Costos Estimados

Inversiones Pre-operativa

Durante el desarrollo de la idea de negocio, su análisis se define unos estudios previos y la realización de trabajos de tipo de infraestructura que debe realizar antes de iniciar la labor comercial de la empresa en la tabla se relacionan estas inversiones.

Tabla 24 Inversión Pre-operativa

2. INVERSIONES PREOPERATIVOS						
TIPO	RECURSO	DESCRIPCION	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR TOTAL
Estudio de prefactibilidad	Empresa especialista en proyectos	Estudio detallado para determinar la viabilidad de la empresa	\$ 66.949.853	1	Und	\$ 66.949.853
PREVENTAS		Realizar campaña de preventas y cierre contratos	\$ 6.000.000	1	Und	\$ 6.000.000
Montaje e Instalacion		Adecuacion de taller, oficina y equipos	\$ 600.000	1	Und	\$ 600.000
Gastos Legales		asesoria legal	\$ 300.000	1	Und	\$ 300.000
Capacitacion		Uso de los equipos, Estandares de calidad, seguridad industrial	\$ 450.000	1	Und	\$ 450.000
TOTAL						\$ 74.299.853

Periodo Amortización 5 Años
 WACC 12%
 Valor Anual (\$ 20.611.502,36)

4.8 ANALISIS FINANCIERO E INVERSIÓN

4.8.1 Costos de Inversión Totales

Inversión Inicial

La inversión inicial contempla la compra de los equipos y recursos necesarios para adecuar las instalaciones de la empresa. Se explica en la tabla No la forma de Inversión, se plantea una inversión en el año 0 por un valor de \$156'459.000 COP y una inversión diferida en los años 1 y 2 por un valor de \$810.000 COP y 10'328.640 COP correspondientemente. Para un gran total de \$ 167'597.640 COP.

Tabla 25 Inversión Inicial

1 INVERSION FIJA			
	RECURSO	DESCRIPCION	0
EQUIPOS	Compresor:	600 CFM: compresor con capacidad para 2 salidas	\$20.000.000,00
	400HP FEED UNIT W/WHIPLINE	Tiempo de chorreado 45 min.	\$60.000.000,00
	SJE-RE-35P 35-P RECYCLER	Maquina separadora de desechos	\$35.000.000,00
	SUBTOTAL		\$115.000.000,00
VEHICULOS	Camioneta 4 x 4	Camioneta con platon para trabajo pesado ESTACAS	\$30.000.000,00
	SUBTOTAL		\$30.000.000,00
HERRAMIENTAS	Manguera de aire	Manguera para trabajo de aire a presion de 1" de diametro 150 psi	\$144.000,00
	Manguera de proyeccion	Manguera para trabajo de aire a presion de 1 1/4" de diametro 150 psi	\$7.500.000,00
	Boquillas para sponge jet	Boquilla # 6, que soporta 150 PSI	\$600.000,00
	Herramientas Menores	Boquilla # 6, que soporta 150 PSI	\$1.500.000,00
	SUBTOTAL		\$9.744.000,00
EQUIPOS DE OFICINA	Computador de mesa y portatil	Computador 250 GB de disco duro, con 3072 MB de memoria, con procesador AMD Turion X2 y quemador de DVD	\$750.000,00
	Escritorio de trabajo	escritorio para computador	\$60.000,00
	telefono	Telefono para linea local con Fax	\$60.000,00
	Impresora	Impresora y escanner	\$150.000,00
	Telefonos celulares	Telefono para comunicaci3n con plan ilimitado	\$260.000,00
	SUBTOTAL		\$1.280.000,00
MUEBLES Y ENSERES	sillas de escritorio	Sillar ergonomica	\$150.000,00
	sillas de espera	Silla de plastico	\$100.000,00
	estanterias	estantes	\$100.000,00
	archivadores	archivadores	\$25.000,00
	Dispensador de agua	Agua fria y Caliente	\$60.000,00
	SUBTOTAL		\$435.000,00
TOTAL			\$ 156.459.000

Capital De Trabajo

Para definir el valor de la inversión total de define el capital de trabajo requerido para el funcionamiento de la empresa, se utiliza el método de Déficit Acumulado, se presenta a continuación la tabla resumen

Figura 26. Capital de Trabajo

DEFICIT ACUMULADO						
	1	2	3	4	5	6
INGRESOS	\$23.072.500,00	\$73.370.550,00	\$102.718.770,00	\$134.818.385,63	\$169.871.165,89	\$202.146.687,41
EGRESOS	\$73.370.654,13	\$77.389.366,21	\$74.313.041,26	\$75.942.182,64	\$74.647.169,21	\$60.596.408,86
SALDO	(\$50.298.154,13)	(\$4.018.816,21)	\$28.405.728,74	\$58.876.202,98	\$95.223.996,67	\$141.550.278,55
SALDO ACUMULADO	(\$50.298.154,13)	(\$54.316.970,34)	(\$25.911.241,60)	\$32.964.961,38	\$128.188.958,05	\$269.739.236,60

Capital de Trabajo	(\$54.316.970,34)
--------------------	-------------------

4.8.2 Financiación del proyecto

El valor total de la inversión será de \$285'075.823,55, este valor estará distribuido en un porcentaje como capital social aproximadamente por un valor de \$57'015.164,71 equivalente a un 20% de la inversión total, este valor está orientado en su mayoría a cubrir la inversión pre-operativa, al cubrir los rubros de estudio preliminares y campaña de preventas y cierre de contratos. El primer pago se hará en el año cero y se amortizará en un periodo de 5 años. El restante 80% que equivale a \$228.060.658,84 será solicitado mediante línea de crédito FINDETER, con una tasa estimada de 25% E.A. como un préstamo con garantía sobre los equipos comprados, los cuales representan aproximadamente el 80% de este rubro. Este préstamo requiere un desembolso en el año 0 del proyecto y se amortizara durante el panorama del proyecto ó sea, 10 años. Se resumen en el siguiente cuadro el esquema de financiación.

Tabla 26 Inversión Total

Total Io	Financiado Así:
\$285.075.823,55	Bancos 80% \$228.060.658,84 Tasa de Interes $i=$ 25% E.A.
	Socios 20% \$57.015.164,71 Rentabilidad Esperada $RE=$ 12% E.A. 100%
\$285.075.823,55	\$285.075.823,55

Existe por parte del gobierno un instituto dedicado al financiamiento de proyectos de inversión en PYMES, se puede consultar directamente en la página web www.findeter.gov.co, de donde extraemos una descripción básica a de las líneas de crédito disponibles.

El proyecto seleccionado cumple a las características para ser calificado como un proyecto de tipo ambiental

Figura 29 Clasificación de Proyectos FINDETER



Son requisitos para participar en la preselección:¹

¹ Información tomad de la pagina WEB <http://www.findeter.gov.co/aymsite/index.php?alr=&>

“Ayudamos a conservar los recursos de todos”

Se financiarán las inversiones relacionadas con proyectos para prevenir, mitigar y compensar impactos ambientales, asociados a todo tipo de actividad económica, dentro de los entornos: bióticos, abióticos y, socio-económicos

- Dentro de estas inversiones se encuentran:
- Planes, programas y proyectos relacionados con el manejo e impacto
- Jardines botánicos
- Sistemas de información
- Actualización tecnológica
- Mercados verdes
- Reforestación
- Mecanismos de desarrollo limpio
- Investigación, educación y desarrollo ambiental
- Protección de áreas de reserva

Condiciones Financieras

Tabla 27 Condiciones Financieras Línea de Crédito FINDETER

Monto del Crédito	Hasta el 100% del costo total del proyecto
Plazo Total	Hasta 15 años
Plazo de Amortización	Hasta 15 años (cuando no hay período de gracia)
Periodo de Gracia a Capital	Hasta 3 años
Forma de Amortización	Cuota fija, porcentual, gradual creciente o decreciente
Margen de Redescuento	Entre el 50% y el 100% del valor del crédito
Tasa de Redescuento Anual (operaciones nuevas o desembolsadas con menos de 90 días)	Tasa de redescuento vigente
Tasa Final de Interés Anual	A convenir con el intermediario financiero
Forma de pago de Intereses y Capital	Mensual, bimestral, trimestral, semestral o anual; anticipado o vencido.

Garantías

Los beneficiarios de crédito pueden acceder a las garantías ofrecidas por el FONDO NACIONAL DE GARANTIAS de acuerdo con su naturaleza y líneas dispuestas por éste para tal fin.

El FNG cuenta con la Garantía Global Automática, la cual se describe a continuación:

Tipo 1: Garantiza automáticamente créditos u operaciones de leasing destinados a financiar capital de trabajo, sin consulta previa al FNG. El límite es para créditos hasta de \$245 millones. La cobertura es hasta del 50%.

Tipo 2: Garantiza automáticamente créditos u operaciones de leasing destinado a financiar inversión fija y capitalización empresarial sin consulta previa al F.N.G. El límite es para créditos hasta de \$490 millones. La cobertura es hasta del 60%. Para ambos casos la comisión depende del porcentaje de cobertura que se tome y el plazo de utilización de la garantía según lo estipulado por el FNG en cada caso.

Consideraciones Generales

La financiación que otorgue FINDETER a las MIPYMES, se realizará siempre bajo cualquiera de las dos modalidades de redescuento, tradicional o automático. La tasa de redescuento estará referenciada a la DTF y se expresará en términos T. A., el spread que establezca el intermediario financiero, así como la tasa final que se adopte para la financiación, es una decisión autónoma de las MIPYMES y los Intermediarios Financieros, de acuerdo con las condiciones del mercado.

A partir de la fecha, la línea se encuentra a disposición de las MIPYMES y de todos los Intermediarios Financieros, con ello, FINDETER corresponde a las directrices del Gobierno Nacional de promover el desarrollo y brindar al sector empresarial el apoyo necesario para su crecimiento.

4.8.3 Costo de Producción

Se presenta a continuación el P&G proyectado durante los diez años de operación previstos.

Tabla 28 Estado de Pérdidas y Ganancias Projectados

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO											
Concepto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos											
1 Metros Cuadrados a Limpiar (m2/año)		2307,25	6921,75	9229,00	11536,25	13843,50	16150,75	17304,38	17535,10	17765,83	17996,55
2 Precio de Venta	\$10.000,00	\$10.000,00	\$10.600,00	\$11.130,00	\$11.686,50	\$12.270,83	\$12.516,24	\$12.766,57	\$13.021,90	\$13.282,34	\$13.547,98
3 Ingresos por Ventas (1)X(2)	\$0,00	\$23.072.500,00	\$73.370.550,00	\$102.718.770,00	\$134.818.385,63	\$169.871.165,89	\$202.146.687,41	\$220.917.451,24	\$228.340.277,60	\$235.971.650,03	\$243.816.941,26
3' Venta de Activo											\$89.500.000,00
4 Total Ingresos (3)+(3')	\$0,00	\$23.072.500,00	\$73.370.550,00	\$102.718.770,00	\$134.818.385,63	\$169.871.165,89	\$202.146.687,41	\$220.917.451,24	\$228.340.277,60	\$235.971.650,03	\$333.316.941,26
Egresos											
5 Costos Variables Unitarios	\$0,00	\$91,12	\$96,58	\$95,67	\$95,67	\$92,94	\$92,94	\$92,94	\$92,94	\$92,94	\$92,94
6 Costos Variables Totales (5)x(1)	\$0,00	\$210.228,64	\$668.527,09	\$882.960,31	\$1.103.700,38	\$1.286.599,30	\$1.501.032,52	\$1.608.249,13	\$1.629.692,45	\$1.651.135,77	\$1.672.579,09
7 Costos Fijos	\$39.731.359,00	\$41.269.423,12	\$44.424.836,76	\$46.646.078,59	\$48.676.979,90	\$47.199.067,55	\$47.815.876,34	\$49.426.538,99	\$50.068.266,85	\$51.589.836,56	\$52.621.633,29
8 Depreciacion y Amortizacion	\$0,00	\$31.891.002,36	\$32.296.002,36	\$26.784.002,36	\$26.161.502,36	\$26.161.502,36	\$11.279.500,00	\$11.684.500,00	\$6.172.500,00	\$5.550.000,00	\$5.550.000,00
9 Valor en Libros Activos Vendidos											\$89.500.000,00
10 Total Egresos (6)+(7)+(8)+(9)		\$73.370.654,13	\$77.389.366,21	\$74.313.041,26	\$75.942.182,64	\$74.647.169,21	\$60.596.408,86	\$62.719.288,12	\$57.870.459,30	\$58.790.972,34	\$149.344.212,39
11 Utilidad Operativa (U.A.I.I.) (4)-(10)	\$0,00	(\$50.298.154,13)	(\$4.018.816,21)	\$28.405.728,74	\$58.876.202,98	\$95.223.996,67	\$141.550.278,55	\$158.198.163,12	\$170.469.818,29	\$177.180.677,70	\$183.972.728,87
12 (-) Pago de Intereses Prestamo bancario											
13 Utilidad Antes de Impuestos (U.A.I.) (11)-(12)	\$0,00	(\$50.298.154,13)	(\$4.018.816,21)	\$28.405.728,74	\$58.876.202,98	\$95.223.996,67	\$141.550.278,55	\$158.198.163,12	\$170.469.818,29	\$177.180.677,70	\$183.972.728,87
14 (-) Impuesto Renta 40%		(\$564.450,13)	(\$564.450,13)	\$11.362.291,49	\$23.550.481,19	\$38.089.598,67	\$56.620.111,42	\$63.279.265,25	\$68.187.927,32	\$70.872.271,08	\$73.589.091,55
15 Utilidad Neta (13)-(14)	\$0,00	(\$49.733.704,00)	(\$3.454.366,08)	\$17.043.437,24	\$35.325.721,79	\$57.134.398,00	\$84.930.167,13	\$94.918.897,87	\$102.281.890,98	\$106.308.406,62	\$110.383.637,32

4.8.4 Evaluación Financiera

Plazo de Reembolso (PRI)

Corresponde al periodo de tiempo necesario para recuperar el valor de la inversión inicial del proyecto

Tabla 29 Calculo del Periodo de Recuperación de la Inversión

t	I ₀	Y _n	Valor Presente Y _n	Valor Presente Acumulado
0	\$ 285.075.823,55			
1		\$ (49.733.704,00)	(\$ 44.405.092,86)	\$ (44.405.092,86)
2		\$ (3.454.366,08)	(\$ 2.753.799,49)	\$ (47.158.892,34)
3		\$ 17.043.437,24	\$ 12.131.181,98	\$ (35.027.710,36)
4		\$ 35.325.721,79	\$ 22.450.134,83	\$ (12.577.575,53)
5		\$ 57.134.398,00	\$ 32.419.591,81	\$ 19.842.016,28
6		\$ 84.930.167,13	\$ 43.028.265,79	\$ 62.870.282,08
7		\$ 94.918.897,87	\$ 42.936.488,97	\$ 105.806.771,05
8		\$ 102.281.890,98	\$ 41.309.940,29	\$ 147.116.711,34
9		\$ 106.308.406,62	\$ 38.335.877,17	\$ 185.452.588,51
10		\$ 110.383.637,32	\$ 35.540.576,97	\$ 220.993.165,48

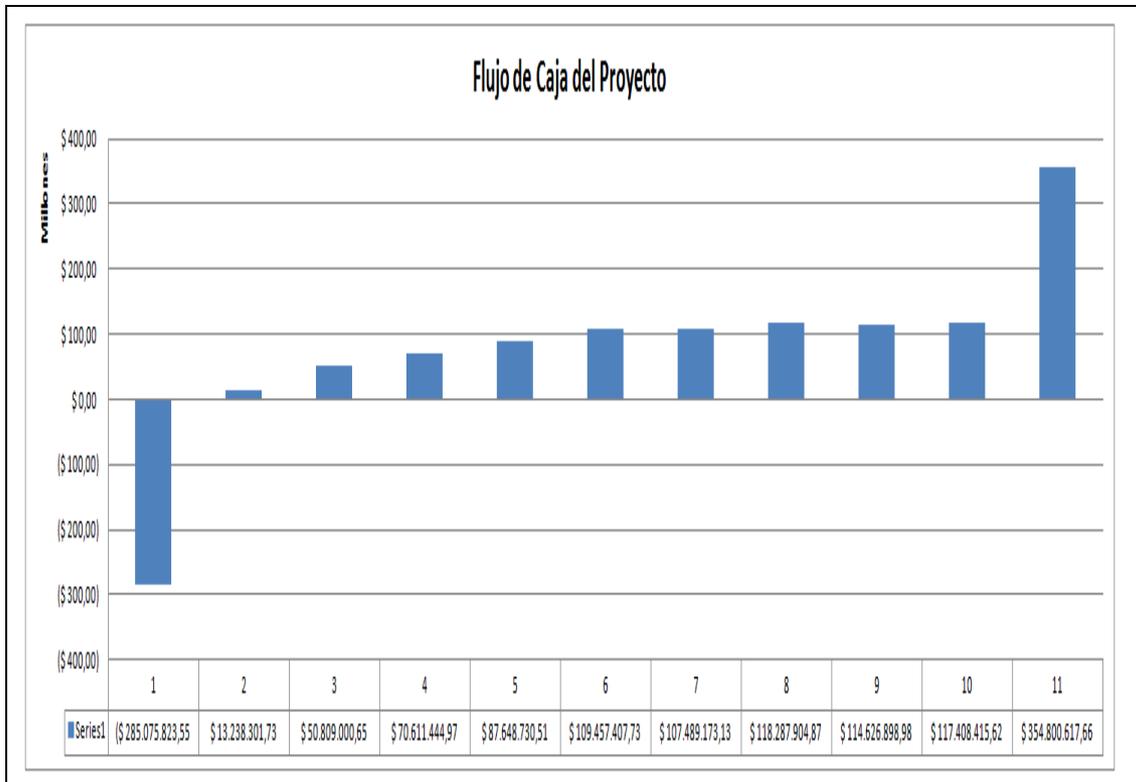
WACC SIN FINANCIAMIENTO = **12%**
PRI = 11,34 Años

Tasa de rendimiento simple

Se realiza la evaluación de los flujos de proyecto y se evalúa el valor presente neto de los ingresos y egresos estimados, así mismo se calcula la Tasa Interna de retorno, la que se compara con la tasa descuento del costo promedio Ponderado de Capital CPPC. Se estimas dos estados, estos son el flujo de caja Neto de Proyecto y el flujo de caja para el inversionista.

- Flujo de Caja Neto de Proyecto

Gráfico 4 Flujo de Caja Sin Financiamiento de Terceros



Valor Presente Neto (VPN): Los flujos de caja mostrados, se evalúan mediante las fórmulas de Ingeniería Económica y se presentan en el año 0, teniendo la tasa de descuento de CPPC= 12% (WACC=12%).

Tabla 30 VPN del Proyecto sin Financiamiento por Terceros

VALOR PRESENTE NETO	\$ 93'447.114,31
VPN > 0 El proyecto es Viable	

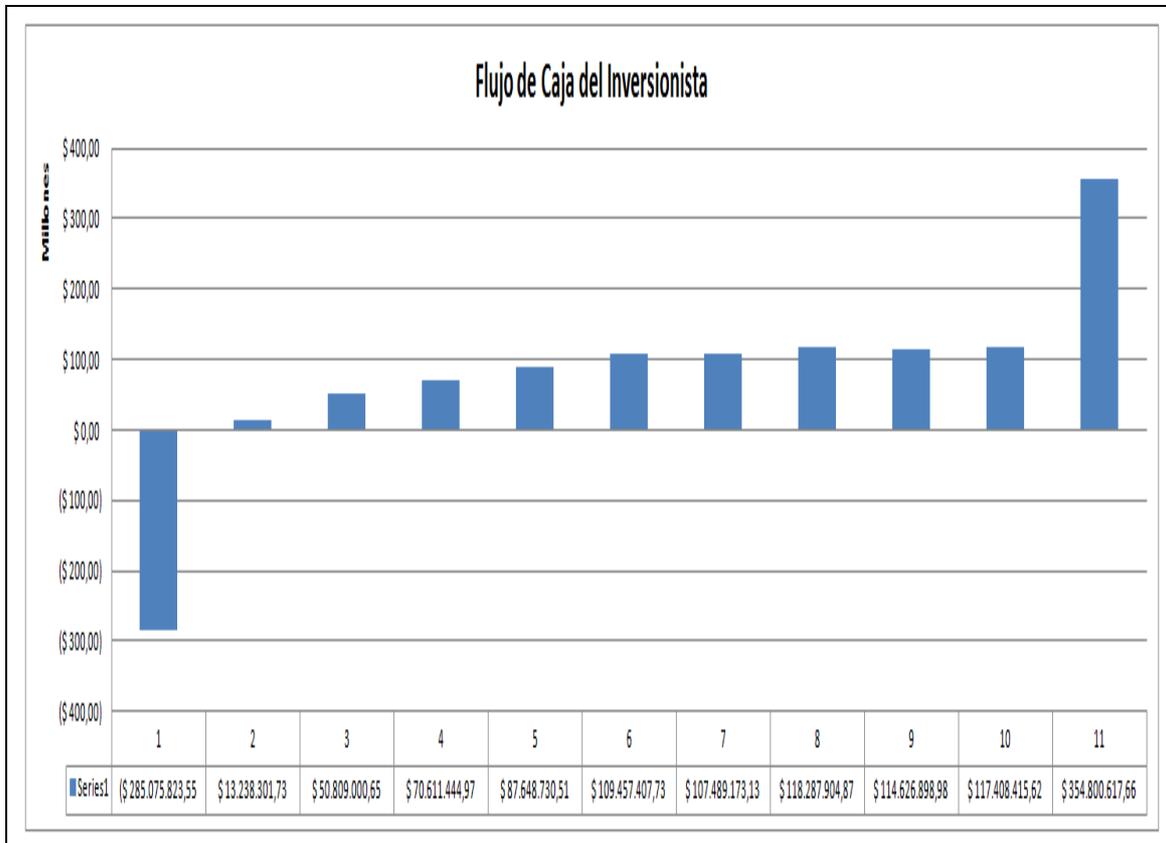
Tasa Interna de Retorno (TIR): Los flujos de caja mostrados, se evalúan mediante las fórmulas de Ingeniería Económica, teniendo la tasa de descuento de CPPC= 12% (WACC=12%).

Tabla 31 TIR del Proyecto sin financiamiento por terceros

TASA INTERNA DE RETORNO	24%
TIR > WACC El proyecto es Viable	

- Flujo de Caja del Inversionista

Gráfico 5 Flujo de Caja con Financiamiento de Terceros



Valor Presente Neto (VPN): Los flujos de caja mostrados, se evalúan mediante las fórmulas de Ingeniería Económica y se presentan en el año 0, teniendo la tasa de descuento de CPPC= 22% (WACC=22%).

Tabla 32 VPN del Proyecto Financiado por Terceros

	VALOR PRESENTE NETO	\$ 51'149.265,55
	VPN > 0 El proyecto es Viable	

Tasa Interna de Retorno (TIR): Los flujos de caja mostrados, se evalúan mediante las fórmulas de Ingeniería Económica, teniendo la tasa de descuento de CPPC= 22% (WACC=22%).

Tabla 33 TIR del Proyecto Financiado por Terceros

	TASA INTERNA DE RETORNO	28,86%
	TIR > WACC El proyecto es Viable	

Relación Costo Beneficio

Para esta evaluación se evalúan los ingresos y egresos proyectados a lo largo del proyecto, se traen a valor presente usando formulas de matemáticas financieras y evalúa el cociente entre las dos.

Tabla 34 Ingresos y Egresos Proyectados

	0	1	2	3	4	5
INGRESOS	\$ -	\$ 23.072.500,00	\$ 73.370.550,00	\$ 102.718.770,00	\$ 134.818.385,63	\$ 169.871.165,89
COSTOS	\$ -	\$ 73.370.654,13	\$ 77.389.366,21	\$ 74.313.041,26	\$ 75.942.182,64	\$ 74.647.169,21
INVERSIONES	\$ 285.075.823,55					

El cálculo de la relación B/C se realiza según muestra la siguiente figura:

Figura 30 Calculo Relación C/B

WACC SIN FINANCIAMIENTO =	12%
VPN INGRESOS =	\$ 1.635.044.379,04
VPN COSTOS =	\$ 764.983.754,46
RBC =	2,14

Umbral de rentabilidad

Para determinar el umbral de rentabilidad se debe encontrar el punto de equilibrio de la organización, a continuación se grafica el punto de equilibrio proyectado durante 10 años de operación. Ver figura 27

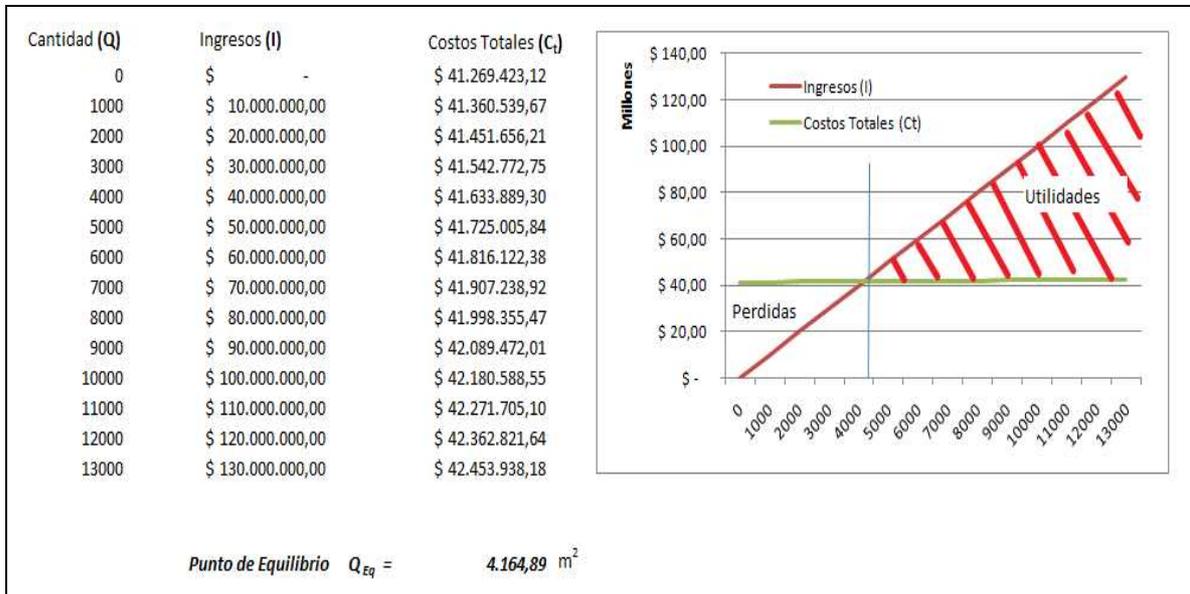
Se presenta la ecuación que representa los costos fijos y variables de la operación.

Figura 31 Ecuación de Ingresos y Costos

Curva Ingresos			Curva Costos		
I=	P	* Q	C= Costos Fijos	+	Costos Variables * Q
I= \$	10.000,00	* Q	C= \$ 41.269.423,12	+	\$ 91,12 * Q

Comparativamente de evalúa la curva de egresos con la curva de ingresos y se obtiene la zona de rendimiento positivo.

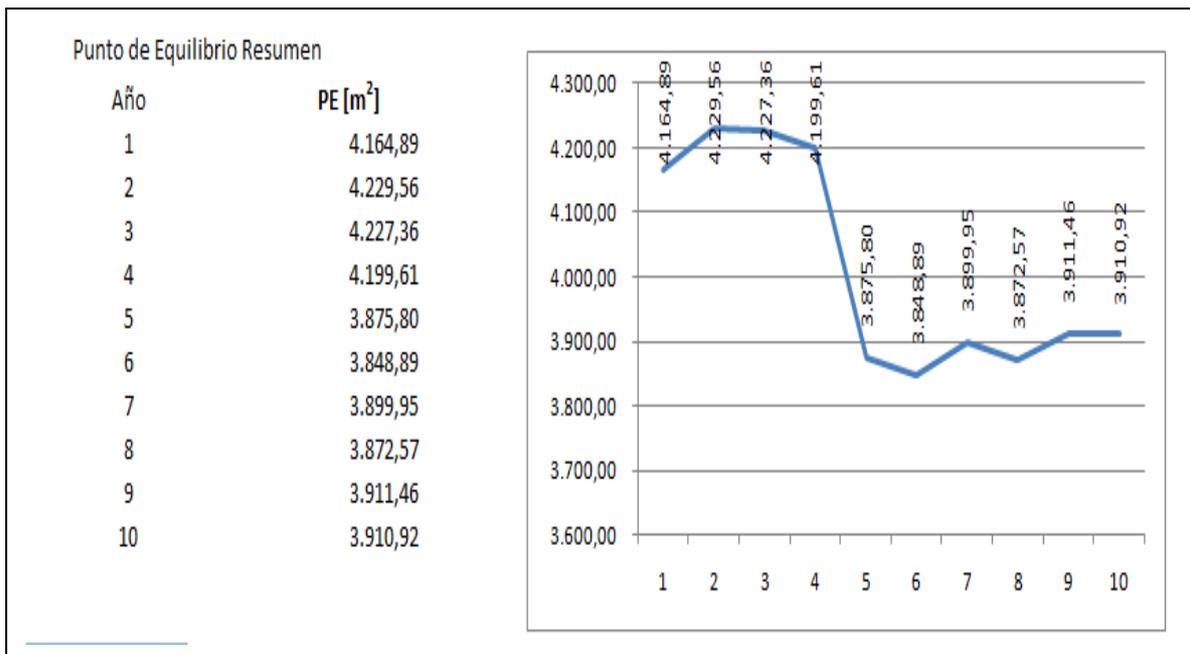
Gráfico 6 Punto de Equilibrio para Año 1



Análisis de Sensibilidad

Se presenta la evaluación del umbral para el primer año, donde la región sombreada representa la zona que generará ingresos para el proyecto, esto constituye las posibles variaciones del punto de equilibrio en función al precio de venta y las cantidades de área limpiadas en cada año.

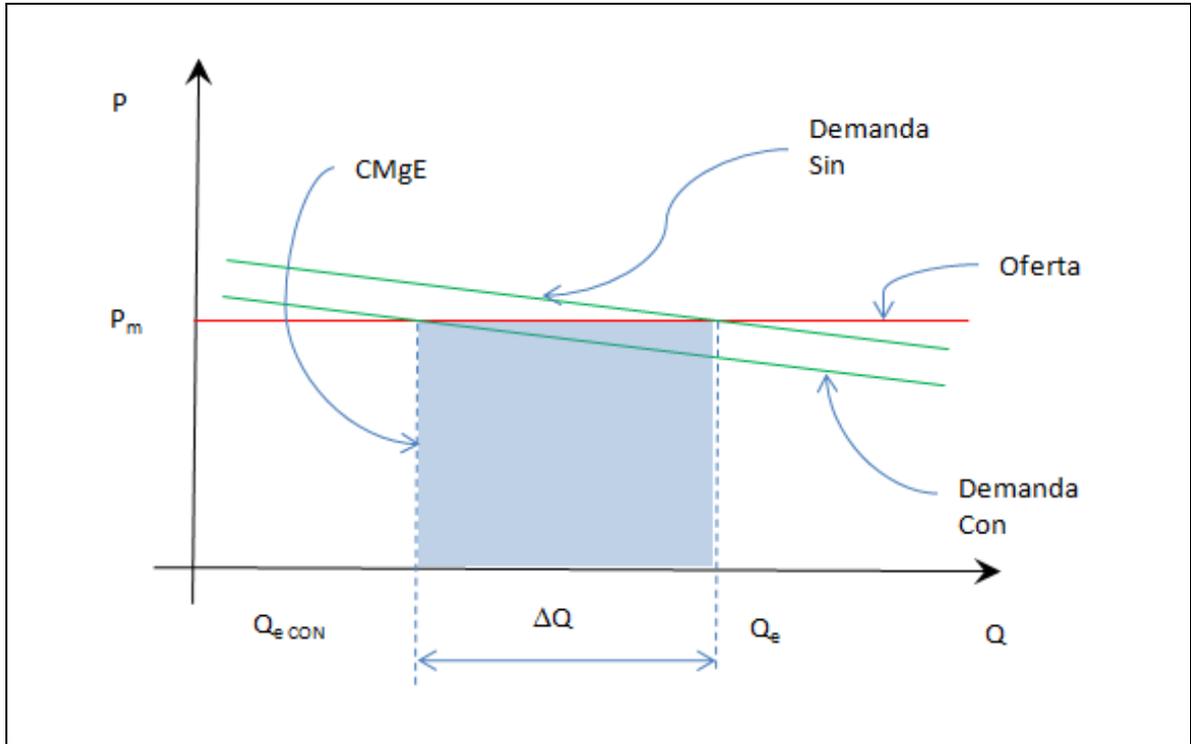
Gráfico 7 Análisis de Sensibilidad



Evaluación Económica Nacional

A continuación se muestra el análisis de la curva de demanda de la arena realizado para la Entrada del proceso con la técnica de Sponge Jet:

Gráfico 8 Curva de demanda de la arena para la evaluación del impacto económico



El producto para análisis de esta curva es la Arena de Río (lavada) con un precio en el mercado \$ 5.243 por m3 en boca de Mina.

Tabla 35 Característica del Mercado de la Arena de río

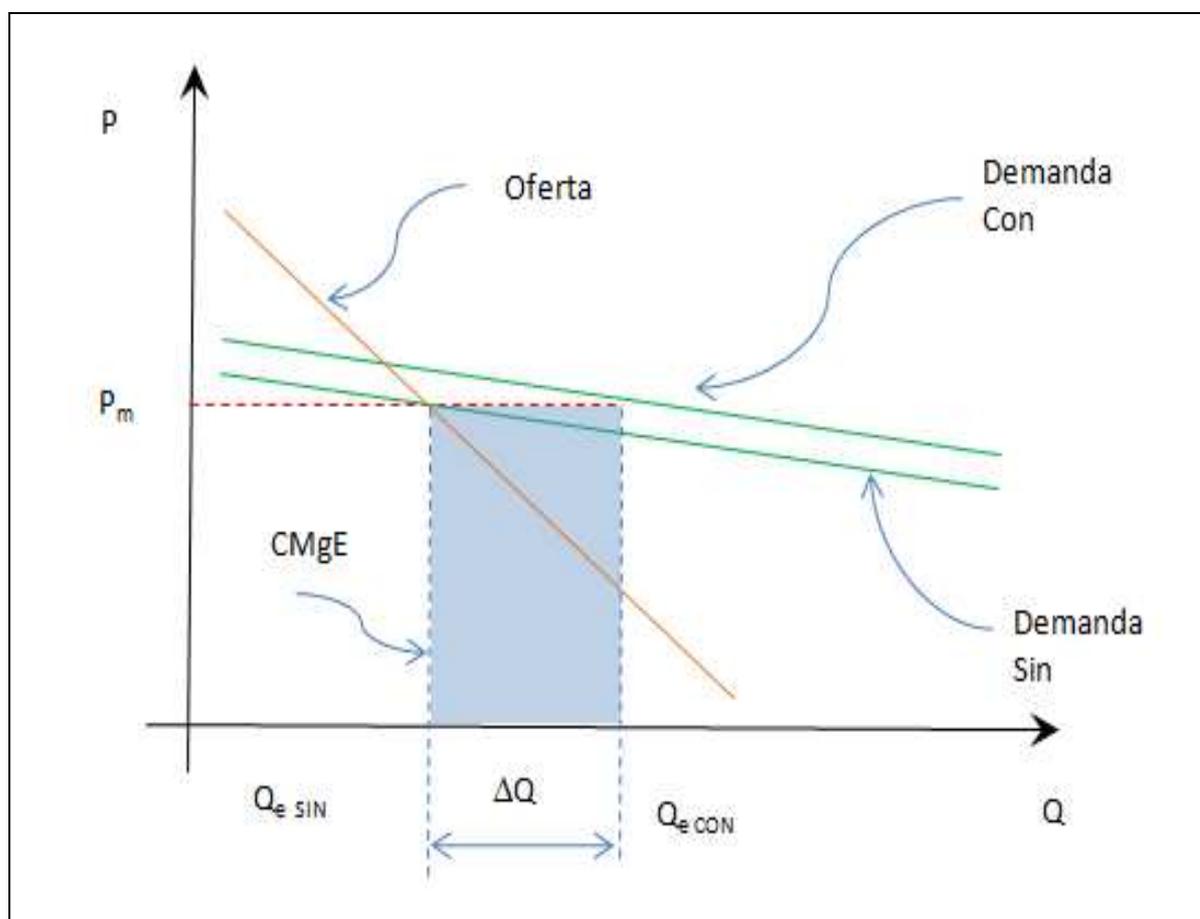
<i>Curva de demanda</i>	<i>El cliente asume los costos por variación del precio</i>
<i>Curva de Oferta</i>	<i>Mercado 100% elástico</i>
<i>Intervención Gubernamental</i>	<i>El gobierno define el precio de la arena (ver Resolución 0540 de Agosto 31 de 2009)</i>

Donde:

$$\begin{aligned}
 \text{CMgE} &= \Delta Q * P_m \\
 &= 2.000 \text{ m}^3/\text{año} * \$5.243 \text{ m}^3 \\
 &= \$10'486.000 \text{ año}
 \end{aligned}$$

A continuación se muestra el análisis de la curva de demanda de la esponja abrasivo realizado para la Salida del proceso con la técnica de Sponge Jet:

Gráfico 9 Curva de demanda de la esponja para la evaluación del impacto económico



El producto para análisis de esta curva es la Esponja abrasivo referencia tipo Plata 30 con un precio en el mercado \$ 310.000/saco, puesto en el sitio, es decir CIF en una presentación de 18 kg en saco.

Tabla 36 Característica del Mercado para la Esponja tipo plata 30

Curva de demanda	El cliente asume los costos por variación del precio
Curva de Oferta	Las entregas se hacen sobre pedido no hay inventario de materias primas
Intervención Gubernamental	El precio de Mercado varía en función a la TRM Vigente al momento de la negociación. El gobierno no controla la tasa de cambio, esta se ajusta como según su oferta y demanda

Donde:

$$\begin{aligned}
 \text{CMgE} &= \Delta Q * P_m \\
 &= 1680 \text{ kg/año} * \$ 17.222 \text{ kg} \\
 &= \text{COP } \$ 28'933.333 \text{ año}
 \end{aligned}$$

A continuación se mostrará la valoración económica del proyecto definido en CMgE:

El CMgE total para el proyecto será igual a la suma del CMgE por Reducción de la demanda del mercado de la arena de rio, más el CMgE por el aumento de las importaciones del abrasivo tipo esponja, así pues:

$$\begin{array}{ccc} \text{CMgE} & & \text{CMgE} & & \text{CMgE} \\ \text{TOTAL} & = & \text{SC} & + & \text{SR} \end{array}$$

Donde: CMgEsc = Costo Marginal Económico por Sacrificio de Consumo

CMgEsr = Costo Marginal Económico por sacrificio de Recursos

$$\begin{array}{ccc} \text{CMgE} & & & & \\ \text{TOTAL} & = & \$10.486.000,00 & + & \$ 28.933.333,33 \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} \text{CMgE} & & & & \\ \text{TOTAL} & = & \$39.419.333,33 & & \end{array}$$

Este costo Marginal Económico es para el proyecto, debido a las cantidades demandadas del abrasivo tipo Esponja Plata Ref. 30 durante el primer año; y a la reducción en la cantidad de arena demanda por el mercado sin el proyecto para atender en ambos casos una demanda de limpieza de superficies de 42.000 m2 por año. (Datos tomados del análisis financiero realizado)

Proyección al Mercado Total

El análisis realizado anteriormente, se aplica solo al proyecto, pero de ser necesario y si por una ordenanza o ley que se impusiera en el sector obligando a sustituir la técnica del sandblasting, proyectaremos las cifras de Costo Marginal Económico, de la siguiente forma:

Tabla 37 Proyección al mercado total

<i>Tamaño de mercado estimado</i>	<i>274.380 m2/año de superficies metálicas</i>
<i>Nicho de mercado Objetivo</i>	<i>42.000 m2/año de superficies metálicas</i>
<i>Costo Marginal Económico por m2 de superficie = CMgE / Nicho de Mercado</i>	<i>COP \$ 938,56 m2</i>

CMgE TOTAL DEL MERCADO = CMgE por superficie m2 * Tamaño mercado Estimado

CMgE TOTAL DEL MERCADO = COP \$ 938,56 m2 * 274.380 m2/año

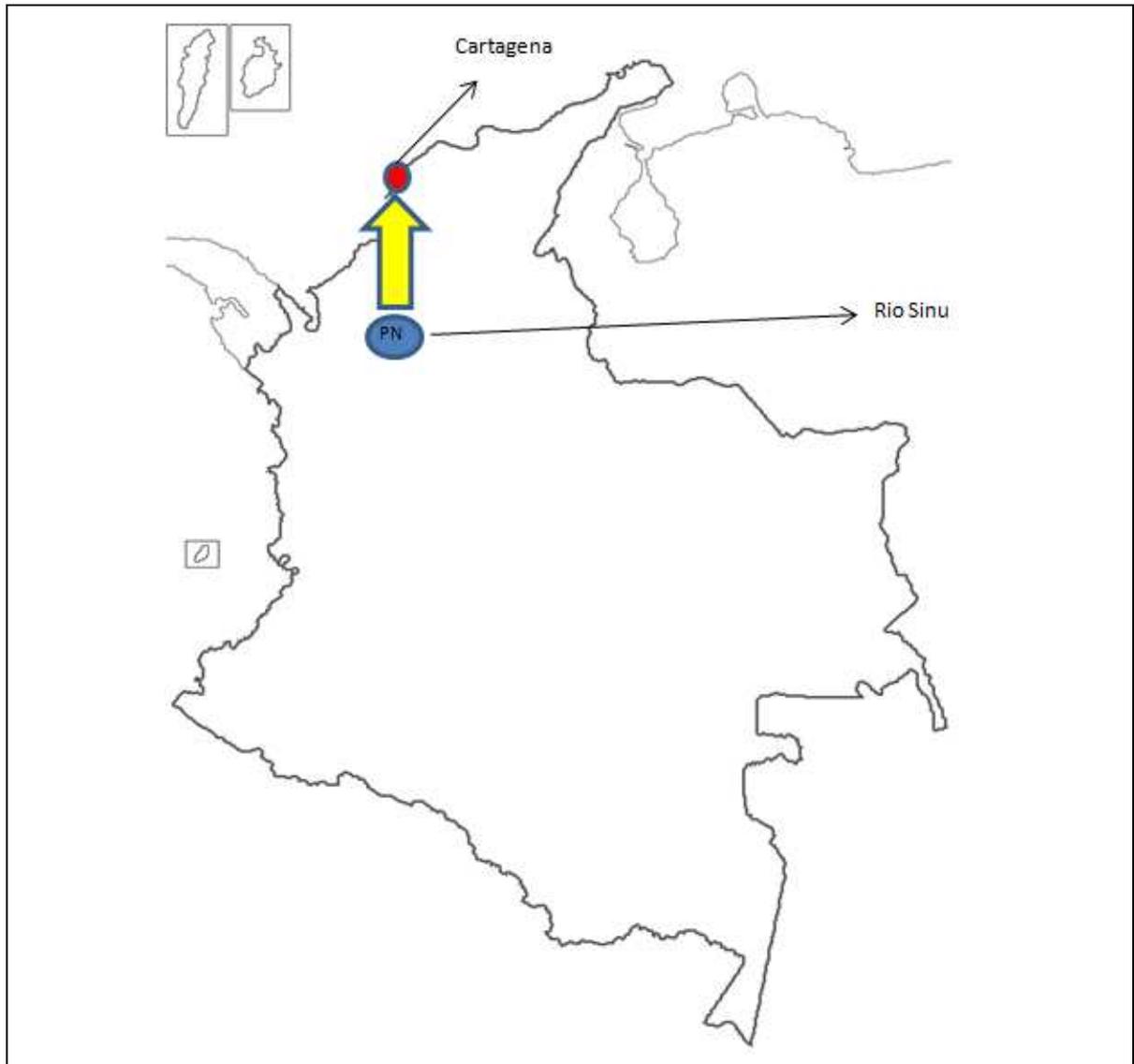
CMgE TOTAL DEL MERCADO = COP \$ 257'520.873

Este valor en términos del presupuesto de Cartagena para el 2009, representa no más del 0,12%. Luego el costo comparado al gasto que tiene la ciudad es mínimo.

Análisis Geográfico con y sin proyecto para la técnica de Sponge Jet

Situación sin proyecto: el país se mantiene con la producción de arena sacada del Río Sinu y abasteciendo la ciudad de Cartagena para el sector metalmeccánico

Figura 32 Análisis Geográfico sin Proyecto

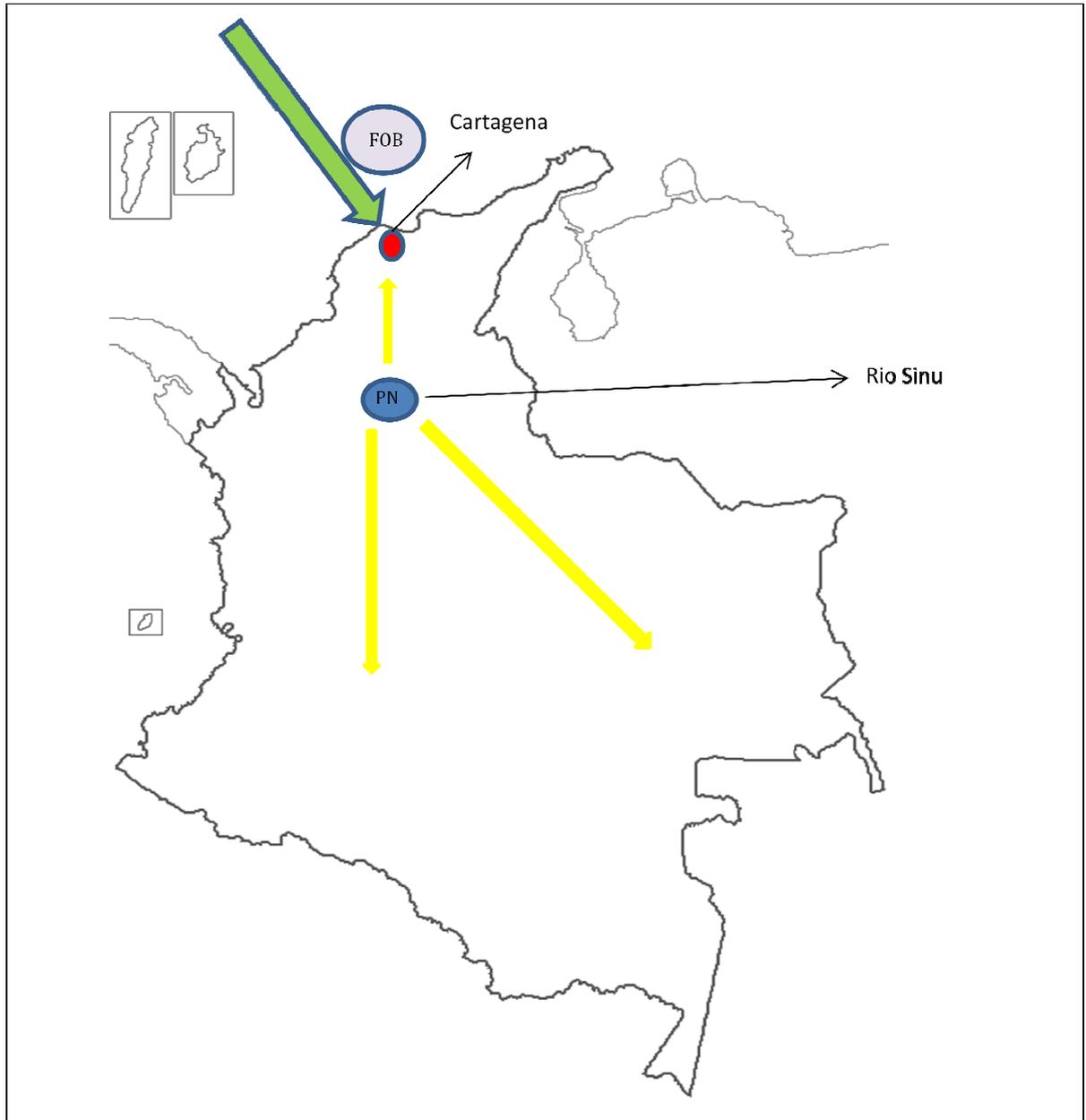


Situación con Proyecto: el país con proyecto enfrenta dos situaciones, que se muestran a continuación

- El país aumenta las importaciones para conseguir el abrasivo deseado, en este caso la Esponja Plata 30 la cual no es producida en el país.

- El desplazamiento de otros oferentes en este caso el mercado de la arena el cual puede abastecer otros mercados mediante usos alternativos a la limpieza de superficies metálicas.

Figura 33 Análisis Geográfico con Proyecto



El país en este caso sacrifica recursos, es decir divisas ya que toca pagar un costo adicional por la importación. A su vez tiene un beneficio ya que libera recursos, desplazando el mercado de la arena hacia mercados nuevos.

5. CONCLUSIONES

Se tiene como resultado del estudio de mercado el análisis de una técnica alternativa al sandblasting para limpieza de superficies metálicas basado en una diferenciación por tecnología el cual permite que el cliente pueda realizar trabajos alternos a la preparación de superficie. El nicho de mercado identificado para este proyecto es el del 10% del volumen del mercado anuales. El precio estimado basándose en el punto de equilibrio y el precio del mercado, para el tipo de preparación de sandblasting tipo SP6 es de \$12.000 por m².

La ubicación y emplazamiento seleccionado para la empresa ECOBLAST fue basado en el método de los factores ponderados, tomando la alternativa A – Ceballos Mamonal como la más viable debido a la cercanía con los clientes y costos. Teniendo en cuenta que uno de sus puntos débiles es la gran distancia con respecto a los proveedores ya que los materiales deben ser importados. El estudio ambiental fue basado en el método Arboleda en el cual se identifico los impactos ambientales que presentaba cada fase del proceso productivo teniendo en cuenta las actividades y los materiales. Se obtuvieron medidas de mitigación, prevención y compensación para el proceso y sus actividades que producen un gran impacto ambiental.

Los insumos materiales para esta técnica es un abrasivo compuesto por una esponja y partículas de oxido de aluminio. Presenta dos tipos de esponja: roja y plata. La presentación de este abrasivo es en sacos de 18, 13 y 9 kgs, el cual debe ser importado y tiene un costo de entre \$210.000 y 310.000 dependiendo de la cantidad de Kilogramos.

Para el proyecto de la empresa ECOBLAST se definió una demanda aproximada de 9.000 m², por lo cual se atenderán con un tecnología de punta, la cual permite re usar el abrasivo, no produce polución y tiene mejor rendimiento para dar perfil de anclaje con respecto a la técnica de Sandblasting, además de tener valores en los índices de afectación y prevención los cuales demuestran las ventajas del Sponge Jet. Se determino que las instalaciones físicas deben contener un área de almacenamiento, área de oficinas y servicios generales.

El esquema orgánico para la empresa ECOBLAST es de tipo jerárquico en el cual se ven representados 6 cargos que van desde el Gerente General hasta el ayudante determinando así el capital humano y los costos del mismo para la empresa.

Con todo lo anterior definido se presenta un cronograma de trabajo para el montaje de la empresa indicando los recursos y costos aproximados para la fase pre – operativa del proyecto de \$ 74'299.853.

Del análisis financiero se puede concluir que es financieramente rentable ya que el VPN y la TIR son positivos y mayores que el WACC

Para la evaluación económica nacional mediante la identificación y valoración de los impactos producidos por la ejecución del proyecto de creación de empresa para la limpieza mecánica de superficies metálicas orientadas al sector metalmecánico de la ciudad de Cartagena, tenemos lo siguiente:

Se encontró que dentro del costo que representa para la ciudad de Cartagena es de un 0,47% de su Presupuesto anual, para tener un aire más limpio.

Se obtiene beneficios tales como:

- Aumento en la calidad del aire respirado en la ciudad de Cartagena (Bien Meritorio).
- Disminución de tratamientos por enfermedades profesionales a causa del material particulado que deja el Sandblasting (Silicosis).
- Aumento del desarrollo de nuevas tecnologías, Desarrollo de nuevos usos del arenas silicosas por ejemplo uso del sílice en la industria de microprocesadores.
- Creación de una oportunidad de Negocio para sustituir las importaciones a mediano plazo desarrollando tecnologías para producir abrasivos localmente.

BIBLIOGRAFIA

- ÁLVAREZ BAUTISTA, Elsa Gladys. Evaluación económica y financiera en proyectos de inversión con software especializado. Publicaciones IIFAE. 2003
- ARBOLEDA GONZALEZ, Jorge Alonso. Metodología para la identificación y evaluación de impactos ambientales. Medellín. Empresas Públicas de Medellín, 2003. p 224.
- BUSTAMANTE, Guillermo. Pautas para la iniciación y planificación de proyectos de inversión en bienes de capital, 2008
- CORPORACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN DE LA CORROSIÓN CIC Y COTECMAR. Sustitución de la arena en procesos de chorreado en seco para la limpieza de superficies metálicas. Cartagena, 2008
- CHAMOUN, Yamal. Administración Profesional de Proyectos: La guía. Ed. Mc Graw Hill
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE PMI. Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®). Tercera Edición, 2004
- W. Beherms y P.M. Hawranek. Manual para la preparación de estudios de viabilidad industrial. Edición corregida y aumentada. ONUDI, 1994 pg. 14.
- www.spongejet.com.

ANEXOS

ANEXO A. FORMATO DE ENCUESTA EMPRESAS PRESTADORAS/DEMANDANTES DEL SERVICIO

EMPRESAS PRESTADORAS DEL SERVICIO

Nombre de empresa: _____ Fecha: _____

Objetivo: Identificar cuáles son las variables relevantes para las empresas que demandan el servicio de limpieza para superficies metálicas.

Encierre en un círculo la respuesta que usted considere más se acomode a su empresa:

1. ¿Qué tipo de servicio de limpieza mecánica para superficies metálicas presta su empresa?

- a) Lavado a presión
- b) Sandblasting
- c) Hidroblasting
- d) Sponge jet
- e) Wet blasting
- f) Otros

2. Dentro de que rango se encuentra la capacidad de su empresa en metros cuadrados por turno (8 horas) / operario para la prestación del servicio limpieza mecánica en superficies metálicas:

- a) 20 – 30 m²
- b) 30 – 40 m²
- c) 50 – 60 m²
- d) Más de 60 m²

3. ¿En qué sector su empresa presta servicios de limpieza mecánica en superficies metálicas?

- a) Naval
- b) Petroquímico
- c) Proyectos de empresa sector industrial
- d) Mantenimiento en empresas
- e) Estructuras Metálicas
- f) Empresas metalmecánicas menores o proveedores

4. Dentro del servicio que usted presta de limpieza para superficie metálica incluye aplicación de pintura anticorrosiva:

- a) Si
- b) No

5. Dentro de que rango cobra usted el m² de sandblasting grado SP 7 (Brush-off):

- a) \$ 2.000 Y 4.000
- b) \$ 4.001 Y 6.000
- c) Más de \$ 6.001

6. Dentro de que rango cobra usted el m² de sandblasting grado SP 6 (Comercial):

- a) \$ 7.000 y 9.000
- b) \$ 9.001 y 12.000
- c) Más de \$ 12.001

7. Dentro de que rango cobra usted el m² de sandblasting grado SP 5 (metal blanco):

- a) \$ 12.000 Y 14.000
- b) \$ 14.001 Y 16.000
- c) Más de \$ 16.001

EMPRESAS QUE DEMANDAN EL SERVICIO

Nombre de empresa: _____

Fecha: _____

Objetivo: Identificar cuáles son las variables relevantes para las empresas que demandan el servicio de limpieza para superficies metálicas.

Encierre en un círculo la respuesta que usted considere más se acomode a su empresa:

1. Sector al que pertenece su empresa:

- a) Naval
- b) Petroquímico
- c) Proyectos de empresa sector industrial
- d) Mantenimiento en empresas
- e) Estructuras Metálicas
- f) Empresas metalmecánicas menores o proveedores

2. Tipo de Servicio que demanda su empresa:

- a) Equipos Nuevos
- b) Mantenimiento de Instalaciones Existentes
- c) Conservación de Estructuras y/o Tanques

3. El ultimo valor presupuestado en M2 de limpieza de superficies, para productos nuevos y/o Mantenimiento de equipos y estructuras existentes:

- a) 0-500 m²
- b) 501-2000 m²
- c) 2001-10000 m²
- d) Superior a 10000 m²

4. Cuando usted solicita un servicio de limpieza de superficies metálicas, ¿incluye aplicación de una capa anticorrosiva?
- a) Si
 - b) No
- 5.Cuál es el grado de calidad para la limpieza mecánica que su empresa demanda:
- a) SP 7 – Brush off
 - b) SP 6 - Comercial
 - c) SP 5 – Metal Blanco
6. Dentro de que rango pagaría usted el m² de sandblasting grado SP 6 (Comercial):
- a) \$ 6.000 Y 9.000
 - b) \$ 9.001 Y 12.000
 - c) Más de \$ 12.001
7. Dentro de que rango pagaría usted el m² de sandblasting grado SP 5 (metal blanco):
- a) \$ 6.000 Y 9.000
 - b) \$ 9.001 Y 12.000
 - c) Más de \$ 12.001
8. Dentro de que rango pagaría usted el m² de sandblasting grado SP 7 (Brush off):
- d) \$ 6.000 Y 9.000
 - e) \$ 9.001 Y 12.000
 - f) Más de \$ 12.001
9. usted preferiría hacer limpieza mecánica con técnicas alternativas al sandblasting, beneficiándolo en rentabilidad y protección al ambiente:
- a) si
 - b) no

ANEXO B. PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO

Gestión De La Integración Del Proyecto:

Acta de inicio

Nombre del Proyecto:	<p>“Estudio de Prefactibilidad para la creación de una empresa para limpieza mecánica de superficies metálicas con tecnologías alternativas a la Limpieza con chorro de Arena, orientado a atender empresas del sector metalmeccánico en la ciudad de Cartagena”.</p>
Director:	<ul style="list-style-type: none"> • Ingeniero de Mecánico, Industrial o Civil con Especialización en Gerencia de Proyectos. Experiencia en dirección e proyectos no menor a 3 años con Conocimientos en metodología PMI, y en Procesos de fabricación metalmeccánicos, preparación de superficies, y aplicación de recubrimientos de superficies metálicas.
Autoridad:	<ul style="list-style-type: none"> • Se entrega total autoridad al Gerente del Proyecto para avalar las decisiones tomadas según el proceso toma de decisiones.
Necesidades de Negocio:	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar tecnologías de limpieza mecánica de superficies metálicas, con bajo impacto ambiental, y estimar sus beneficios, en la reducción del impacto ambiental y sus áreas de influencia. • Definir la ganancia ambiental y de seguridad industrial que genera el emplear otras técnicas diferentes a la limpieza mecánica de superficies, con chorro de arena como son el Wetbalsting, Hidroblasting, Granallado, Sponge Jet y Laser. Como alternativas de calidad y precio que se ofrezcan a la industria del sector Industrial de Mamonal, Cartagena,D.T.
Descripción del Producto:	<ul style="list-style-type: none"> • Definir en términos de Rentabilidad e impacto Ambiental los beneficios que se pueden lograr empleando tecnologías de limpieza mecánica, alternativas al Sandblasting, en la preparación de superficies metálicas, proponiendo mediante un estudio de prefactibilidad la creación de una empresa para limpieza mecánica de superficies metálicas con tecnologías alternativas a la Limpieza con chorro de Arena, orientado a atender empresas del sector metalmeccánico en la ciudad de Cartagena.
Finalidad o Justificación del Proyecto:	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar los resultados del estudio de prefactibilidad en la creación de nuevas alternativas para Generar Valor y rentabilidad en el negocio de la protección de superficies metálicas. • Analizar las tecnologías disponibles en la actualidad y evaluar su impacto financiero, social y ambiental, creando un concepto innovador al presentar propuestas de valor agregado y con alto

	<p>cumplimiento de regulaciones ambientales.</p> <ul style="list-style-type: none"> Definir la estructura básica del negocio, para implementar las alternativas desarrolladas durante el estudio de prefactibilidad, y generar a mediano plazo una organización con ánimo de lucro sostenible que integre los conceptos estudiados.
Resumen Cronograma Hitos:	<ul style="list-style-type: none"> Inicio del Proyecto: 24 de Enero de 2009 Entrega de Producto del Proyecto: 1 de Febrero de 2010
Entregables:	<ul style="list-style-type: none"> Estudio de Prefactibilidad
Organigrama del Proyecto:	<pre> graph TD A[Iniciador] --- B[Gerente de Proyecto] B --- C[Equipo de Proyecto] B --- D[Asesores Externos] style C stroke-width:2px style D stroke-dasharray: 5 5 </pre>
Procesos de Toma de Decisiones:	<ul style="list-style-type: none"> El equipo de Proyecto, en conjunto con el Gerente de Proyecto elabora las propuestas a ser evaluadas por el Iniciador.
Supuestos:	<ul style="list-style-type: none"> Disponibilidad de 10 Horas semanales para el desarrollo del proyecto Disponibilidad de Internet para consultas, investigación y comunicaciones. Disponibilidad de Información proveniente de entidades públicas y privadas.
Restricciones:	<ul style="list-style-type: none"> Los Equipos de trabajo no serán de más de tres integrantes Se deben aprobar todas las materias que hagan parte de la especialización.
Oportunidades de Negocio:	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar una solución, económica, rentable y de alta calidad para la limpieza mecánica de superficies metálicas. Las expectativas de los clientes han aumentado y exigen que haya un compromiso ambiental de sus productos y que la utilización de estos no generen daños colaterales a sus empleados, comunidad y medio ambiente. Problemas ambientales serios, en los operadores, Silicosis; en las Áreas vecinas, Polución y contaminación con arenas; en la comunidad, Altos niveles de ruido y contaminación ambiental.

Presupuesto Resumido:	<ul style="list-style-type: none"> El proyecto tendrá un valor de presupuesto estimado en \$68'720.000.00 COP 	
Comunicaciones :	<ul style="list-style-type: none"> Canal Principal de comunicaciones: Correo electrónico Canal Secundario: Skype En caso de falla o falta de Conexión a redes (Internet) se usará comunicación telefónica celular. Las reuniones se programaran semanalmente, los días miércoles 6:00 p.m. a 9:00 p.m. 	
Firmas:	<p>_____</p> <p>Iniciador:</p>	<p>_____</p> <p>Gerente de Proyecto:</p>
	<p>_____</p> <p>Equipo de Trabajo:</p>	<p>_____</p> <p>Equipo de Trabajo:</p>
	<p>Las anteriores firmas indican que los firmantes entienden el alcance y contenido de este documento. Al firmar este documento, los firmantes indican su conformidad y lo aceptan como el Acta de Constitución del proyecto formal.</p>	
	<p>FECHA: (AAAA-MM-DD)</p>	

Enunciado preliminar del proyecto

Nombre del Proyecto:	"Estudio de Prefactibilidad para la creación de una empresa para limpieza mecánica de superficies metálicas con tecnologías alternativas a la Limpieza con chorro de Arena, orientado a atender empresas del sector metalmeccánico en la ciudad de Cartagena"
Objetivos del Proyecto	
Objetivos de Costos:	No superar el presupuesto establecido en más de 15%
Objetivos de Programación:	Programar la ejecución de las actividades logrando cumplir con el hito de finalización del proyecto.
Medidas de Calidad:	Manual de Calidad del Proyecto Aplicación de la Metodología de PMI Normas ICONTEC
Objetivos del Producto	
	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer la viabilidad de la oportunidad de negocio estudiada. • Cumplir con el requisito para optar al Título de Especialista en Gerencia de Proyectos.
Criterios de aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> • Incluir los capítulos correspondientes a los Productos Entregables del Proyecto. <ul style="list-style-type: none"> ○ INTRODUCCIÓN ○ ANTECEDENTES E HISTORIA DEL PROYECTO ○ OBJETIVOS DEL ESTUDIO ○ ESTUDIO SECTORIAL ○ ESTUDIO DE MERCADO ○ ESTUDIO TÉCNICO ○ EVALUACIÓN FINANCIERA ○ EVALUACIÓN AMBIENTAL ○ CONCLUSIONES GENERALES ○ ANEXOS • Entregar una copia impresa del estudio de prefatibilidad, Tapa Dura. según Normas ICONTEC para la presentación de Documentos Impresos • Entregar tres copias en medio magnético CD-R.
Limitaciones:	No será un estudio de factibilidad.
Productos Entregables del Proyecto:	
Entregable A:	Gerencia de Proyecto
Entregable B:	Estudio de Mercado
Entregable C:	Estudio Técnico de Ingeniería
Entregable D:	Análisis Financiero
Entregable E:	Análisis de Impacto Ambiental
Entregable F:	Análisis Socio-Económico
Entregable G:	Análisis Orgánico y Administrativo
Organización inicial del proyecto:	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciador: <ul style="list-style-type: none"> ○ Equipo de Proyecto • Gerente de Proyecto: <ul style="list-style-type: none"> ○ Juan Manuel Baquero • Equipo de Proyecto: <ul style="list-style-type: none"> ○ Juan Manuel Baquero baquerojm@hotmail.com ○ Fernando Remolina fernando-rem@hotmail.com • Asesores de Trabajo de Grado.
Roles y	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciador: suministrar los recursos requeridos para la ejecución del proyecto. • Gerente de Proyecto: Gestionar, dirigir y controlar los recursos del proyecto

Responsabilidades:	<ul style="list-style-type: none"> Equipo del Proyecto: Desarrollar las actividades necesarias para la ejecución del proyecto 	
Recursos:	<ul style="list-style-type: none"> Equipo de trabajo Normas Técnicas Cursos y Congresos Estudios Técnicos, Financieros y de Mercado Papers, suscripciones a Páginas WEB Computadores Red de Datos Internet Papelería Implementos de Oficina Comunicaciones Transporte Alimentación y Viáticos 	
Supuestos:	<ul style="list-style-type: none"> Se validan los supuestos identificadas en el Acta de Constitución del Proyecto, Ver Documento 601001-REV 0. 	
Restricciones:	<ul style="list-style-type: none"> Se validan las restricciones identificadas en el Acta de Constitución del Proyecto, Ver Documento 601001-REV 0. 	
Riesgos Conocidos:	<ul style="list-style-type: none"> Deserción: Reducción en el tamaño del equipo de trabajo. Sobre-Tiempos: Disponibilidad de tiempo Extra para realizar las labores del proyecto. Recursos Financieros: insuficiencia de fondos para el financiamiento del estudio por cuenta del equipo de trabajo. 	
Hitos del Cronograma:	<ul style="list-style-type: none"> Referirse al documento 601010.REV-0 	
Estructura Detallada de Trabajo Inicial:	<ul style="list-style-type: none"> Referirse al documento 601003.REV-0 	
Desglose de Presupuesto:	<ul style="list-style-type: none"> Referirse al documento 601012.REV-0 	
Gerencia del Cambio:	<ul style="list-style-type: none"> Se define un comité de profesores asesores durante la especialización, quienes revisaran los entregables parciales y emitirán comentarios a los mismos. El equipo de trabajo se reunirá en conjunto para revisar y discutir los comentarios realizados, justificando la realización de los cambios solicitados Generar un documento de actualización con la validación de los cambios solicitados Registrar el cambio en el sistema de Control Integrado de Cambios (CIC). 	
Requisitos de Aprobación:	<ul style="list-style-type: none"> Cumplir con las metodologías señaladas durante la ejecución de la especialización. Obtener una calificación no menor a 4.0 en las entregas parciales del proyecto. 	
Firmas:	<p>_____</p> <p>Iniciador:</p>	<p>_____</p> <p>Gerente de Proyecto:</p>
	<p>_____</p> <p>Equipo de Trabajo:</p>	<p>_____</p> <p>Equipo de Trabajo:</p>
	<p>Las anteriores firmas indican que los firmantes entienden el alcance y contenido de este documento. Al firmar este documento, los firmantes indican su conformidad y lo aceptan como la Definición Preliminar del Alcance del Proyecto formal.</p>	
	FECHA: (AAAA-MM-DD)	

Gestión Del Alcance Del Proyecto:

Estructura detallada del trabajo

ID 1	ID 2	NOMBRE DE FASE PRODUCTO ENTREGABLE
1.		Gerencia de Proyectos
	1.1	Resumen Ejecutivo
	1.2	Plan de Gestión del Proyecto
	1.3	Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto
	1.4	Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto
	1.5	Control Integrado de Cambios
	1.6	Cerrar Proyecto
2.		Análisis de Mercado y concepto de comercialización
	2.1	Definición idea básica, los objetivos y la estrategia
	2.2	Demanda y mercado
	2.3	Concepto de comercialización, Pronostico de ventas y presupuesto
	2.4	Programa de producción necesario
3.		Ubicación, Emplazamiento y Medio ambiente
	3.1	Selección preliminar
	3.2	Evaluación preliminar del impacto ambiental
4.		Ingeniería del proyecto
	4.1	Determinación de la capacidad de la planta
	4.2	Relaciones cuantitativas entre ventas, capacidad e insumos
	4.3	Determinación preliminar del ámbito del proyecto
	4.4	Tecnología y equipos
	4.5	Obras de ingeniería civil
5.		Organización y aspectos generales
	5.1	Esbozo de organización aproximado
6.		Recursos humanos
	6.1	Necesidades estimadas de recursos humanos
	6.2	Costos anuales de recursos humanos
7.		Calendario de ejecución
	7.1	Calendario de ejecución aproximado propuesto
	7.2	Análisis de costos estimados
8		Análisis financiero e inversión
	8.1	Costo de inversión totales
	8.2	Financiación del proyecto
	8.3	Costo de producción
	8.4	Evaluación financiera
	8.5	Evaluación económica nacional
Firmas:	_____	
	Iniciador:	Gerente de Proyecto:

	Equipo de Trabajo:	Equipo de Trabajo:
Las anteriores firmas indican que los firmantes entienden el alcance y contenido de este documento. Al firmar este documento, los firmantes indican su conformidad y lo aceptan como la estructura detallada de		

Gestión Del Tiempo Del Proyecto

Cronograma de actividades

Nombre de tarea	Duración	Trabajo	Comienzo	Fin	01 diciembre	11 abril	21 agosto	01 enero	
					02/11	04/01	08/03	10/05	12/07
[-] ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD	408 días	8.192,6 horas	mié 21/01/09	vie 05/02/10					
INICIO	0 días	0 horas	mié 21/01/09	mié 21/01/09					
[+] Gerencia de Proyectos	408 días	4.590 horas	mié 21/01/09	vie 05/02/10					
[+] Análisis de Mercado y concepto de comercialización	323 días	1.360 horas	dom 25/01/09	dom 22/11/09					
[+] Ingeniería del proyecto	155 días	930 horas	vie 13/03/09	mar 04/08/09					
[+] Ubicación, Emplazamiento y Medio ambiente	48 días	296 horas	mié 05/08/09	vie 18/09/09					
[+] Organización y aspectos generales	30 días	180 horas	sáb 19/09/09	vie 16/10/09					
[+] Análisis financiero e inversión	20 días	120 horas	sáb 17/10/09	mié 04/11/09					
[+] Recursos humanos y calendario de ejecución	75 días	716,6 horas	mié 04/11/09	mié 13/01/10					
FIN	0 días	0 horas	vie 05/02/10	vie 05/02/10					

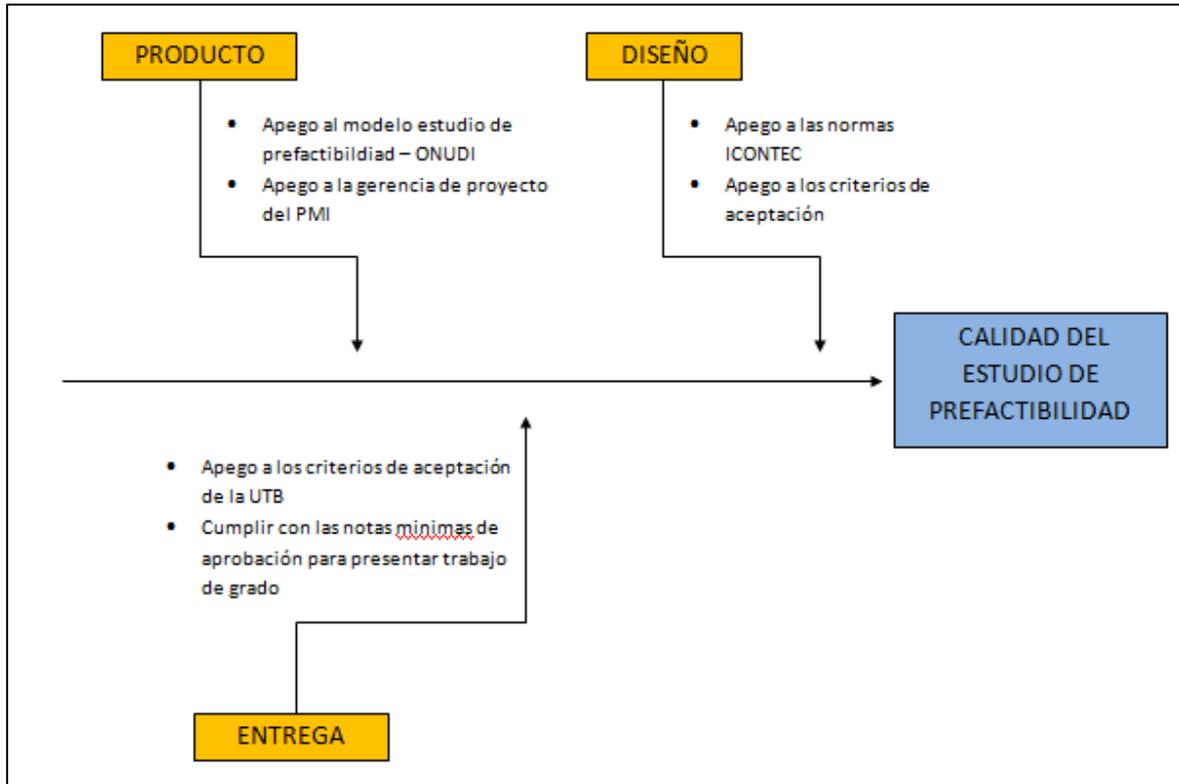
Gestión De Los Costos Del Proyecto

Presupuesto base

Nombre Proyecto: Estudio de Prefactibilidad ECO-BLAST	
Preparado por: Juan Manuel Baquero	
PRESUPUESTO	
DETALLE	VALOR
Presupuesto	\$ 66.949.853,21
Reserva de Gestión	\$ 3.188.088,25
Costo de línea Base	\$ 63.761.764,96
Reserva de Contingencia	\$ 4.723.093,70
Proyecto	\$ 59.038.671,26
FIRMAS	
_____ Iniciador:	_____ Gerente de Proyecto:
_____ Equipo de Trabajo:	_____ Equipo de Trabajo:
Las anteriores firmas indican que los firmantes entienden el alcance y contenido de este documento. Al firmar este documento, los firmantes indican su conformidad y lo aceptan como el presupuesto del proyecto formal.	
FECHA: (AAAA-MM-DD)	

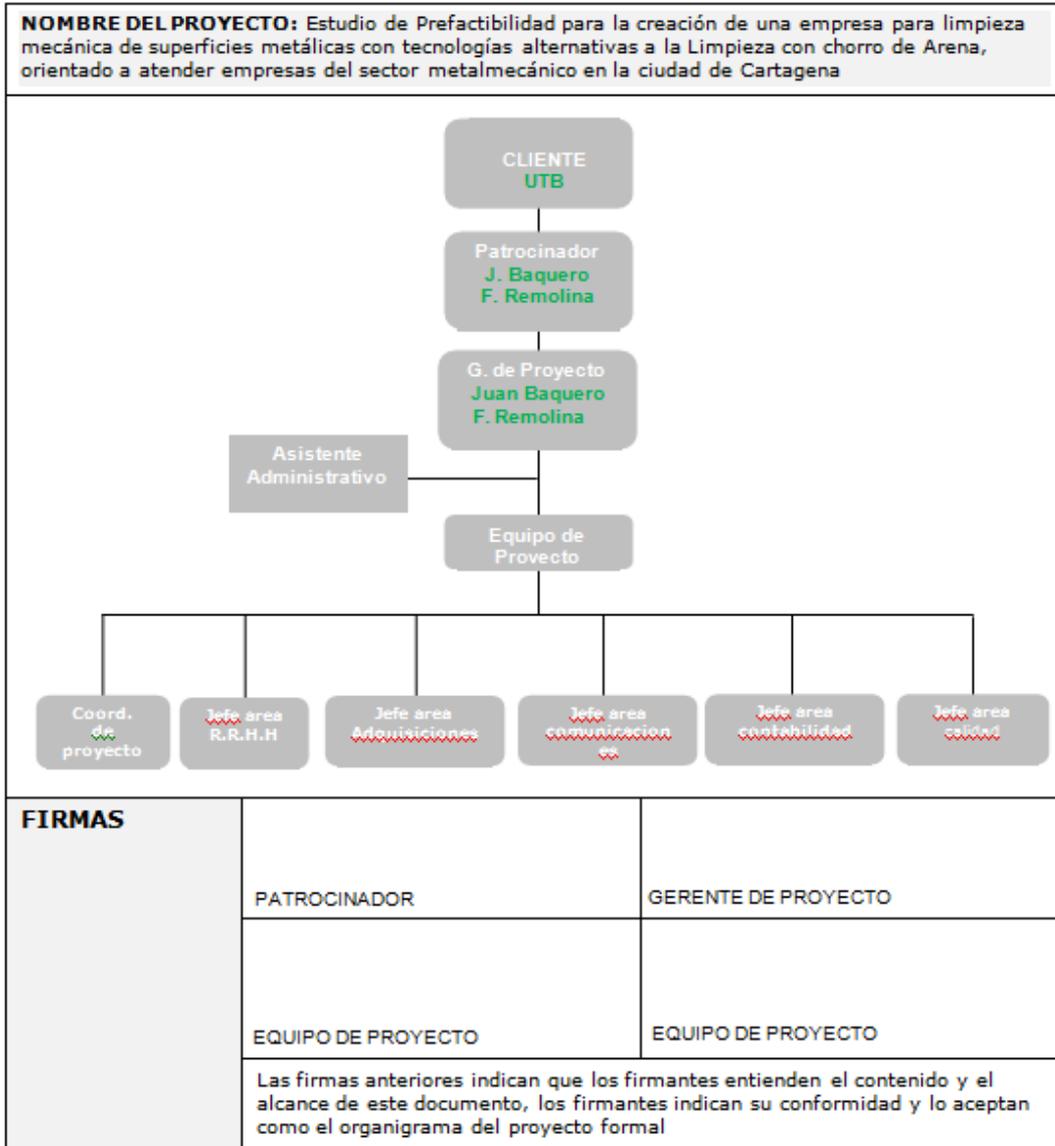
Gestión De La Calidad Del Proyecto

Diagrama Ishikawa de la calidad – basado en los criterios de aceptación.



Gestión De Los Recursos Humanos Del Proyecto

Organigrama



Matriz de Roles y Funciones

MATRIZ DE ROLES Y FUNCIONES									
EDT ID	NOMBRE DE FASE Y ACTIVIDAD	SPONSOR	GERENTE DE PROYECTO	ASIST. ADMON	JEFE DE AREA TECNICA	JEFE DE COMPRAS Y CONTRATOS	JEFE FINANCIERO	JEFE DE LOGISTICA	JEFE DE MERCADEO
1.	Gerencia de Proyectos								
1.1	Resumen Ejecutivo	A	E	P					
1.2	Plan de Gestión del Proyecto	P	A	P	E	E	E	E	E
1.3	Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto	A	E	P					
1.4	Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto		A	C	E	E	E	E	E
1.5	Control Integrado de Cambios	A	E	C	P	P	P	P	P
1.6	Cerrar Proyecto	A	E	P	P	P	P	P	P
2	Análisis de Mercado y concepto de comercialización								
2.1	Definición idea básica, los objetivos y la estrategia		A-C	P					E
2.2	Demanda y mercado		A-C	P					E
2.3	Concepto de comercialización, Pronostico de ventas y presupuesto		A-C	P					E
2.4	Programa de producción necesario		A-C	P					E
3	Ubicación, Emplazamiento y Medio ambiente								
3.1	Selección preliminar		A-C	P	E			P	P
3.2	Evaluación preliminar del impacto ambiental		A-C	P	E			P	P
4	Ingeniería del proyecto								
4.1	Determinación de la capacidad de la planta		A-C	P	E	P	P	P	P
4.2	Relaciones cuantitativas entre ventas, capacidad e insumos		A-C	P	E	P	P	P	P
4.3	Determinación preliminar del ámbito del proyecto		A-C	P	E	P	P	P	P
4.4	Tecnología y equipos		A-C	P	E	P	P	P	P
4.5	Obras de ingeniería civil		A-C	P	E	P	P	P	P
5	Organización y aspectos generales								
5.1	Esbozo de organización aproximado		A-C	P				E	
6	Recursos humanos								

6.1	Necesidades estimadas de recursos humanos		A-C	P	P			E	
6.2	Costos anuales de recursos humanos		A-C	P	P			E	
7	Calendario de ejecución								
7.1	Calendario de ejecución aproximado propuesto		E	P	P	P	P	P	P
7.2	Análisis de costos estimados		E	P	P	P	P	P	P
8	Análisis financiero e inversión								
8.1	Costo de inversión totales		A-C	P			E		
8.2	Financiación del proyecto		A-C	P			E		
8.3	Costo de producción		A-C	P			E		
8.4	Evaluación financiera		A-C	P			E		
8.5	Evaluación económica nacional		A-C	P			E		
			P: PARTICIPA	A: AUTORIZA		C: COORDINA		E: EJECUTA	
FIRMAS	INICIADOR		GERENTE DE PROYECTO						
	EQUIPO DE TRABAJO		EQUIPO DE PROYECTO						
Las firmas anteriores indican que los firmantes entienden el contenido y el alcance de este documento, los firmantes indican su conformidad y lo aceptan como actividad del proyecto formal									

Calendario de eventos

CALENDARIO DE EVENTOS - PROYECTO ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD - ECO BLAST							
	INICIO DEL PROYECTO		REUNIONES SEMANAL		REUNION MENSUAL		PAGO SEMANAL
	ENTREGA PLAN PROYECTO		FIN A. MERCADO		FIN ING. PROYECTO		FIN. UBICACIÓN Y EMP.
	FIN ORGANIZACIÓN Y GEN.		FIN A. FINANCIERO		FIN RRHH Y CALENDARIO		FIN PROYECTO

		L	M	M	J	V	S	D												
ENERO					1	2	3	4	FEBRERO								1			
		5	6	7	8	9	10	11			2	3		4	5	6	7	8		
		12	13	14	15	16	17	18			9	10		11	12	13	14	15		
		19	20		21	22	23	24		25		16	17		18	19		20	21	22
		26	27	28	29	30	31					23	24		25	26	27	28		

		L	M	M	J	V	S	D													
MARZO									1	ABRIL									1		
		2	3		4	5	6	7	8			6	7		8	9	10	11	12		
		9	10		11	12	13	14	15			13	14		15	16	17	18	19		
		16	17		18	19		20	21		22		20	21		22	23		24	25	26
		23	24		25	26	27	28	29				27	28		29	30				
		30	31																		

		L	M	M	J	V	S	D			L	M	M	J	V	S	D		
SEPTIEMBRE			2		3	4	5	6	7	OCTUBRE				1	2	3	4	5	
	8	9		10	11	12	13	14	6		7		8	9	10	11	12		
	15	16		17		18		19	20		13	14		15			17	18	19
	22	23		24	25	26	27	28	20		21		22	23	24	25	26		
	29		30						27		28		29	30		31			

		L	M	M	J	V	S	D			L	M	M	J	V	S	D		
NOVIEMBRE							1	2	DICIEMBRE	1	2		3	4	5	6	7		
	3	4		5	6	7	8	9		8	9		10	11	12	13	14		
	10		11		12	13	14	15		16	15	16		17	18		19	20	21
	17	18		19	20		21			22	23	22	23	24	25	26	27	28	
	24	25		26	27	28	29			30	29	30		31					

		L	M	M	J	V	S	D			L	M	M	J	V	S	D
ENERO (2010)						1	2	3	FEBRERO (2010)	1	2	3	4		5	6	7
	4	5	6	7	8	9	10	8		9	10	11	12	13	14		
	11	12		13	14	15	16	17		15	16	17	18	19	20	21	
	18	19		20	21		22	23		24	22	23	24	25	26	27	28
	25	26		27	28	29	30			31							

Gestión Del Riesgo Del Proyecto

Matriz de las comunicaciones del proyecto

CATEGORIA	NOMBRE DEL RIESGO	DESCRIPCION Y CONSECUENCIAS	RIESGO PURO				MEDIDAS DE ADMINISTRACION	RIESGO RESIDUAL			
			PROBABILIDAD	IMPACTO	% CRITICIDAD	CRITICIDAD		PROBABILIDAD	IMPACTO	% CRITICIDAD	CRITICIDAD
<u>NORMATIVOS</u>	Cambio del ambiente legal o regulatorio	Actualización de las Normas ICONTEC, Este cambio podría generar un reproceso en la elaboración de los documentos escritos a presentar al cliente	1	20	4%	Media	Definir la versión de Norma Icontec que se usará antes de iniciar el proceso de Impresión. Elaborar una plantilla y distribuirla al personal en cargo de la digitalización del documentos	1	1	0%	Baja
<u>NORMATIVOS</u>	Cambio de programación de las asignaturas	Cambio en la programación de horario (horas o mes) de las asignaturas. Este cambio puede afectar la fecha de entrega final del documento. Atrasando el proceso para la Evaluación del Comité. Atrasa la Fecha de Graduación	2	50	20%	Alta	Solicitar una programación detallada de las materias. Confirmar la fecha de reunión del Comité Asesor y Definir los requisitos a cumplir para la evaluación del trabajo integrador	2	20	8%	Media

<u>CADENA DE SUMINISTROS</u>	Ocultar Información	Durante las fases de Estudio de Mercado y Análisis de Sector Culturalmente puede existir una restricción a información de primera mano. Dificulta la elaboración a tiempo de los documentos relacionados, impacta fuertemente en la calidad de los estudios	5	5	5%	Media	Recurrir a información histórica en fuentes públicas como lo son las Cámaras de Comercio y Bibliotecas Especializadas, de ser necesario proyectar cifras en función a una o dos empresas del sector	5	1	1%	Baja
<u>CADENA DE SUMINISTROS</u>	Entrega de Materiales de Oficina y Papelería	Disponibilidad de Recursos como papel y Tintas durante el proceso de la Impresión, Suministro de CD's para elaboración de copias digitales de documentos y Backus. Pérdida de al Información Generada	1	20	4%	Media	Tener Disponible un inventario mínimo de Papelería que conste de un Resma de Papel tamaño carta, un Kit de Impresión completo y Caja de CD x 5 Unds. Incluir un DVD Rescribible para elaboración de Copia de Seguridad al Final de cada ciclo	1	1	0%	Baja
<u>FINANCIEROS</u>	Fondos Propios	Financiamiento del estudio por cuenta del equipo de trabajo. Al no existir otra fuente de financiación el proyecto podría detenerse.	4	20	16%	Alta	Solicitar un línea de Crédito, disponible para cubrir al menos el valor de un ciclo trimestral	2	20	8%	Media
<u>FINANCIEROS</u>	Retiro de integrantes	Retiro de 01 patrocinador del proyecto	3	5	3%	Media	Redistribuir la carga de trabajo en los integrantes restantes. Realizar un entrevista al personal participante del proyecto y evaluar condiciones socio-económicas	3	1	1%	Baja

<u>OPERACIONALES</u>	Tecnología	Uso de versiones diferentes de software. Incompatibilidad al leer los archivos en otros equipos de cómputo. Pérdida de Formato de los documentos, implica un reproceso al elaborar los documentos y alistamiento para su proceso de Impresión	3	5	3%	Media	Definir el tipo de software a usar y la versión a usar. Divulgar plantillas para la elaboración de documentos	3	1	1%	Baja
<u>OPERACIONALES</u>	Revisiones	Elaboración de Documentos, re trabajo en el armado de cada documento, debido a la revisión durante a) ejecución, por parte del elaborador y asesores del proyecto. Pérdida de trazabilidad en las revisiones y reproceso al perder secuencia en las revisiones	4	50	40%	Extrema	Definir una matriz de Control de Documentos, se tendrá en cuenta quien los elabora, la fecha de primer emisión, y fechas de revisión subsecuentes, se debe definir un sitio del alojamiento y archivo para documentos elaborado y revisados. Definir un administrador para la documentación	4	1	1%	Baja
<u>TECNICOS</u>	Evaluación de Proyecto	Aplicación de metodología a la evaluación de la idea de negocio.	4	50	40%	Extrema	Definir una metodología en conjunto con el Asesor Externo para elaborar la investigación, Presentación de Documentos y Resultados de la Investigación	4	5	4%	Media

<u>TECNICOS</u>	Conflictos de recursos con otros proyectos	Reducción en el tamaño del equipo de trabajo. Sobrecarga de Trabajo en el resto del Equipo	1	50	10%	Alta	Desagregar las actividades del proyecto a nivel de semanas, incluir tiempos en fin de semana , buscar herramientas modernas, que permitan la interacción del los integrantes desde puntos diversos de la ciudad	1	20	4%	Media
<u>GESTION DEL PROYECTO</u>	Ampliación del cronograma	Tiempo Adicional para finalizar las actividades del proyecto. Se amplía la fecha de entrega del trabajo integrador al comité de asesor para su evaluación. Se Amplia la fecha de Grado	4	20	16%	Alta	Controlar la ejecución y entrega de documentos y resultados parciales del proyecto	4	5	4%	Media
<u>GESTION DEL PROYECTO</u>	Estimación de presupuesto	Financiamiento del estudio por cuenta del equipo de trabajo. Al no existir otra fuente de financiación el proyecto podría detenerse.	3	50	30%	Extrema	Desglosar a nivel de costos por paquete de trabajo, evaluar los recursos de tiempo materiales , recursos de comunicación necesario para la elaboración de cada entregable	3	5	3%	Media

Gestión De Las Adquisiciones Del Proyecto

Matriz de adquisiciones del proyecto

MATRIZ DE ADQUISICIONES								
ED T ID	NOMBRE DE FASE PRODUCTO ENTREGABLE	ESTUDIOS	NORMAS TECNICAS	CURSOS Y CONGRESOS	PAPERS - PAGINAS WEB	COMPUTADORES	COMUNICACIONES	PAPELERIA
1.	Gerencia de Proyectos							
1.1	Resumen Ejecutivo							X
1.2	Plan de Gestión del Proyecto					X	X	X
1.3	Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto					X	X	X
1.4	Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto						X	X
1.5	Control Integrado de Cambios							X
1.6	Cerrar Proyecto					X		X
2	Análisis de Mercado y concepto de comercialización							
2.1	Definición idea básica, los objetivos y la estrategia	X	X	X	X	X		
2.2	Demanda y mercado	X						
2.3	Concepto de comercialización, Pronostico de ventas y presupuesto	X						
2.4	Programa de producción necesario	X						
3	Ubicación, Emplazamiento y Medio ambiente							
3.1	Selección preliminar	X			X			
3.2	Evaluación preliminar del impacto ambiental	X	X		X			
4	Ingeniería del proyecto							
4.1	Determinación de la capacidad de la planta				X			
4.2	Relaciones cuantitativas entre ventas, capacidad e insumos				X			
4.3	Determinación preliminar del ámbito del proyecto				X			
4.4	Tecnología y equipos		X	X	X			

