

**“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICA Y FINANCIERA PARA LA  
CREACIÓN DEL CENTRO E&M SERVICES, ESPECIALIZADO EN  
REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE VÁLVULAS DE CONTROL, VÁLVULAS  
DE ALIVIO Y SEGURIDAD EN BARRANCABERMEJA”**

**EDWIN EMIRO LEMUS BOHÓRQUEZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERAS FISICOMÉCANICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
ESPECIALIZACIÓN EN EVALUACIÓN Y GERENCIA DE PROYECTOS  
BUCARAMANGA  
2013**

**“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICA Y FINANCIERA PARA LA  
CREACIÓN DEL CENTRO E&M SERVICES, ESPECIALIZADO EN  
REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE VÁLVULAS DE CONTROL, VÁLVULAS  
DE ALIVIO Y SEGURIDAD EN BARRANCABERMEJA”**

**EDWIN EMIRO LEMUS BOHÓRQUEZ**

**Monografía como requisito para optar al título de Especialista en Evaluación  
y Gerencia de proyectos**

**Director:**

**GUILLERMO BUSTAMANTE ALZATE**  
**Ingeniero Civil Magister en Administración**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**  
**FACULTAD DE INGENIERAS FISICOMÉCANICAS**  
**ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES**  
**ESPECIALIZACIÓN EN EVALUACIÓN Y GERENCIA DE PROYECTOS**  
**BUCARAMANGA**

**2013**

## **DEDICATORIA**

A DIOS por regalarme la oportunidad de vivir,  
obtener sabiduría, conocimiento e inteligencia  
para lograr mis metas.

A mi esposa LUZ MILENA GÓMEZ NAVARRO por su apoyo permanente,  
su preciada compañía y amor cada día.

A mis padres MARTHA BOHÓRQUEZ y EDGAR LEMUS  
por su amor, dedicación, consejos, esfuerzo y  
respaldo para que cada vez yo sea  
una mejor persona

A mis hermanas por ser los seres que se alegran  
de mis triunfos por la vida

A mis maestros y compañeros por  
su amistad, compañerismo  
y apoyo mutuo

**EDWIN EMIRO LEMUS BOHÓRQUEZ**

## **AGRADECIMIENTOS**

El autor expresa sus agradecimientos a:

A la prestigiosa Universidad Industrial de Santander y a su Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, compromiso con la especialización en Evaluación y Gerencia de Proyectos, la colaboración y amabilidad con la que fui tratado en cada etapa de este ciclo académico.

A NEVASA COLOMBIANA LTDA, por su aporte de información técnica en proyectos de este tipo, y al ingeniero EDWIN EMIRO LEMUS BOHÓRQUEZ, por sus aportes desde ésta firma. En el anexo 4 se puede apreciar la hoja de vida de NEVASA COLOMBIANA LTDA, que referencia su portafolio.

Muy especialmente al Ingeniero GUILLERMO BUSTAMENTE ALZATE, quien me dedicó el tiempo que se hizo necesario y mas; su gentileza y su espíritu colaborador, permitió que el autor de proyecto lograra este anhelado reto, ya que con su aptitud hizo muy agradable mi proceso de aprendizaje. Es un profesional ético y comprometido con la formación de sus estudiantes.

A nuestros profesores por ser personas de gran valor ético, moral y de enorme compromiso; Finalmente a nuestros COMPAÑEROS, y demás personal de esta escuela por ser otros aliados.

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN	22
1. GENERALIDADES	25
1.1 CONTEXTO GEOGRÁFICO	25
1.1.1 La economía en el departamento de Santander	27
1.1.2 Zona geográfica de Barrancabermeja, ubicación	28
1.1.3 La economía de Barrancabermeja	28
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	29
1.2.1 Identificación del problema	29
1.3 OBJETIVOS	31
1.3.1 Objetivo general.	31
1.3.2 Objetivos específicos.	31
1.4 ALCANCE Y LIMITACIONES	32
1.5 JUSTIFICACIÓN	33
1.5.1 Impactos	34
1.5.2 Descripción del proyecto	34
1.5.3 Planteamiento	34
1.6 MARCOS REFERENCIALES	36
1.6.1 Marco conceptual	36
1.6.1.1 Definición de válvulas de control	38
1.6.1.2 Partes de la válvula de control	39
1.6.1.3 Definición de válvulas de seguridad	40
1.6.1.4 Definición de válvula de alívio	41
1.6.1.5 Acerca de las válvulas de control.	41
1.6.2 Marco Normativo y legal.	43

1.6.2.1 Normatividad para válvulas Industriales.	43
1.6.2.2 Leyes sobre Protección del Medio Ambiente en Colombia.	45
1.6.2.3 Leyes y Artículos de la Constitución Política de Colombia	46
1.6.2.4 Leyes y Normas de Responsabilidad Social.	47
1.6.2.5 Leyes de la Competitividad.	48
1.6.2.6 Obligaciones Parafiscales y Contratación.	48
2. ESTUDIO DE MERCADOS	50
2.1 INTRODUCCION	50
2.2 CARACTERÍSTICAS DEL MERCADO	50
2.2.1 Causas	50
2.3 METODOLOGÍA	51
2.3.1 Definición del servicio de éste Proyecto	51
2.3.2 Proceso de Producción del Servicio	51
2.3.2.1 Factores Condicionantes para el Proceso de Servicio	53
2.3.2.2 Funciones del Mantenimiento	54
2.3.2.3 Actividades Y Responsabilidades del Mantenimiento	55
2.3.2.4 Procedimiento de Mantenimiento y Reparación de Válvulas	55
2.3.3 El Mercado	63
2.3.4 Mercado Objetivo	67
2.3.5 Nichos del Mercado	67
2.3.6 Tipo de Estudio	73
2.3.7 Método e Instrumentos de Recolección de Datos	73
2.3.8 Procedimientos Para Recoger Información	74
2.3.9 La Tarifa de Servicio	74
2.3.10 Conclusiones de ésta Investigación a Clientes Potenciales	76
2.3.11. Conclusiones de la Investigación a Clientes Potenciales que demandan el servicio en el Magdalena Medio.	82
2.3.12. Promoción. Como canales de comercialización y distribución del producto.	82

2.3.13 Plaza.	83
2.3.14 La estrategia comercial	83
3. DIAGNOSTICO	84
3.1 PRINCIPIOS CON QUE DEBE CONTAR EL CENTRO E&M SERVICES.	84
3.2 MISIÓN Y VISIÓN DEL CENTRO E&M SERVICES.	85
3.2.1 Misión	85
3.2.2 Visión	85
3.3 OBJETIVOS GENERALES, ESPECÍFICOS Y PRINCIPIOS CORPORATIVOS	86
3.3.1 Objetivos Generales	86
3.3.2 Objetivos Específicos	86
3.4 ORGANIGRAMA PARA EL CENTRO E&M SERVICES	87
3.4.1. EL Recurso Humano para el CENTRO E&M SERVICES.	87
3.4.2 Perfil de Capacidad Interna	89
3.4.3. Oportunidades y Amenazas.	91
3.5 DISEÑO PARA APLICACIÓN DE LOS INDICADORES DEL PROYECTO	96
3.5.1. Análisis DOFA	97
4. ESTUDIO TÉCNICO	99
4.1 DESCRIPCIÓN	99
4.2 MAPA DE PROCESOS.	99
4.3 PROCESOS ESTRATÉGICOS.	100
4.3.1 Gestión Comercial del Portafolio de Servicios, Publicidad y Ventas.	100
4.3.2 Financiación, Contabilidad y Facturación.	100
4.3.3 Gestión Logística	100
4.3.4 Gestión Operativa y Técnica.	101
4.3.5 Prestación del Servicio.	101
4.3.6 Procesos de Contratación	101
4.3.7 Tecnología.	102

4.3.8 Descripción del Entorno Cultural	106
5. ESTUDIO FINANCIERO	108
5.1. INVERSIONES	108
5.1.1. Inversión Fija	108
5.1.2. Inversión Diferida.	112
5.1.3. Inversión de Capital de Trabajo	113
5.1.4 Inversión Total.	116
5.1.5 Fuentes de Financiación	116
5.2 COSTOS	117
5.2.1 Costos Fijos.	117
5.2.2 Costos Variables	117
5.2.3 Costos Totales.	117
5.3 PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS DEL CENTRO E&M SERVICES	118
5.4 EVALUACIÓN FINANCIERA.	131
6. ANALISIS DE RIESGO	138
6.1 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	138
6.1.1 Categorización del riesgo	139
6.2 MATRIZ DE RIESGO	140
6.2.1 Severidad del Riesgo	141
6.2.2 Matriz de Evaluación de Probabilidad e impacto	142
7. CONCLUSIONES	143
8. RECOMENDACIONES, IDEAS Y SUGERENCIAS	145
BIBLIOGRAFÍA	147
ANEXOS	150

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Fórmula para calcular el tamaño de la muestra	64
Tabla 2. Competidores del Servicio en el Magdalena Medio	68
Tabla 3. Matriz producto – mercado	70
Tabla 4. Servicios a prestar y tarifa de servicios	74
Tabla 5. Innovaciones para incluir en el servicio de mantenimiento y reparación de válvulas industriales.	80
Tabla 6 Recurso humano y salarios.	87
Tabla 7. Resumen de la capacidad interna del CENTRO E&M SERVICES.	89
Tabla 8. Perfil de capacidad interna del talento humano.	90
Tabla 9. Del perfil de oportunidades y amenazas del entorno, hacia el CENTRO E&M SERVICES.	91
Tabla 10. Indicadores del proyecto.	96
Tabla 11. Análisis DOFA	97
Tabla 12. Mapa de procesos	99
Tabla 13. Lista de equipos, enseres, tecnología e infraestructura.	103
Tabla 14. Inversión en muebles y enseres de oficina	109
Tabla 15. Inversión en muebles y equipos de oficina	109
Tabla 16. Inversión en maquinaria, equipos y tecnología.	110
Tabla 17. Inversión en terrenos y edificaciones.	111
Tabla 18. Resumen de la inversión fija	112
Tabla 19. Inversión diferida.	113
Tabla 20. Costos de mano de obra.	114
Tabla 21. Inversión total	116
Tabla 22. Ingresos - egresos y utilidad neta por contratos de servicios ofrecidos por el CENTRO E&M SERVICES	118

Tabla 23. Resultado.	121
Tabla 24. Indicadores constantes	122
Tabla 25 Inversión, activos fijos, activos diferidos y capital de trabajo	123
Tabla 26. Análisis de los egresos	124
Tabla 27. Depreciaciones y amortizaciones.	125
Tabla 28. Análisis de los ingresos	125
Tabla 29. Estructura financiera	126
Tabla 30. Servicio de la deuda	126
Tabla 31. Análisis de capital de trabajo	127
Tabla 32. Estados de resultados	128
Tabla 33. Flujo de caja - estado de liquidez	129
Tabla 34. Balance general	130
Tabla 35. Análisis de los ingresos, estructura financiera y servicio a la deuda.	131
Tabla 36. Razones financieras y punto de equilibrio	132
Tabla 37. Flujo del inversionista – flujo del proyecto	133
Tabla 38. Flujo de fondos	134
Tabla 39. VAN	135
Tabla 40. Cálculo del WACC con financiación	136
TABLA 41. Cálculo del WACC sin financiación	137
Tabla 42. Identificación de riesgos	138
Tabla 43. Matriz de riesgos	140
Tabla 44. Matriz de evaluación de probabilidad e impacto	142

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Mapa de Santander	25
Figura 2. Mapa de Barrancabermeja.	26
Figura 4 Principales Necesidades de la Industria de petróleo, Gas y Generación de Energía con respecto al servicio a prestar en el Magdalena Medio.	36
Figura 5. Fotografía publicitaria de una Válvula	39
Figura 6. Partes de una Válvula de Control	40
Figura 7. Fotografía de Válvulas de Seguridad	41
Figura 8. Despiece de una Válvula de Alivio y seguridad	41
Figura 9 Recepción mediante Puente Grúa	56
Figura 10. Control Visual de Válvulas	57
Figura 11. Desmontaje.	59
Figura 12. El Torno.	59
Figura 13. Proceso de Pintura de Cuerpo, Bonete y Actuador	61
Figura 14. Ensamble, Prueba y Calibración.	61
Figura 15. Banco de Prueba y Calibración de Válvulas de Seguridad	62
Figura 16. Banco de prueba y Calibración de válvulas de control	62
Figura 17. Servicios Demandados por la Industria en tema de Válvulas Industriales.	78
Figura 18. Lo que los Clientes esperan que les ofrezcan sus Proveedores	78
Figura 19. Principales Factores para la Calidad del servicio de Mantenimiento y Reparación de Válvulas Industriales.	79
Figura 20 Organigrama.	87
Figura 21. Estructura y Distribución de la Planta	94
Figura 22. Categorización del riesgo	139



## LISTA DE GRÁFICOS

	<b>Pág.</b>
Gráfico 1. Estructura del PIB Departamental de Santander	27
Gráfico 2. Crecimiento de los Sectores Económicos en Santander	28
Gráfico 3. Diagrama Flujo del Proceso	52
Gráfico 5. Métodos para Captar Proveedores, prestadores del Servicio de Mantenimiento y Reparación de Válvulas Industriales.	77
Grafico 6. ¿Con cuales empresas han contratado el servicio de mantenimiento y reparación de válvulas industriales?	81
Grafico 7. VAN y Tasa de Descuento	135

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
ANEXO A. INFORMACION ACERCA DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL	150
ANEXO B. NOCIONES DE PRODUCTO SEGÚN LEVIT APLICADO AL ESTUDIO.	152
ANEXO C. RECEPCION DE LA VALVULA	155
ANEXO D. HOJA DE VIDA NEVASA COLOMBIANA LTDA	156
ANEXO E. COTIZACION SERVICIO – SUMINISTROS	157
ANEXO F. INFORME DE DIAGNOSTICO	158
ANEXO G. NFORME DE CALIBRACION DE VALVULAS DE CONTROL	159
ANEXO H. COTIZACION REYMOM	160
ANEXO I. METODOLOGIA PARA MEDIR INDICADORES DE PORYECTO	161
ANEXO J. FORMATO PARA SEGUIMIENTO Y CONTROL DE RIESGO PARA EL CENTRO E&M SERVICES	163
ANEXO K. ECOPETROL – ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE VALVULAS INDUSTRIALES	164
ANEXO L. ECOPETROL S.A. – CONCURSO ABIERTO CONTRATACION	165
ANEXO M. OTROS EQUIPOS Y HERRAMIENTAS NECESARIOS PARA EL CENTRO E&M SERVICES.	173

## GLOSARIO

**ASME:** EL AMERICAN STANDARD MECHANICAL ENGINEERS; organismo que define las normas de fabricación, diseño y tolerancia de los Materiales.

**CONTRATO:** Es un acuerdo de voluntades, verbal o escrito, manifestado en común entre dos, o más, personas con capacidad una determinada finalidad o cosa, y a cuyo cumplimiento pueden compelerse de manera recíproca

**COMPETITIVIDAD:** De calidad y de precios se define como la capacidad de generar la mayor satisfacción de los consumidores fijado un precio.

**ÉTICA:** La ética es una rama de la filosofía que se ocupa del estudio racional de la moral, la virtud, el deber, la felicidad, el buen vivir, la correcta forma de actuar.

**GE:** La General Electric Company. Es una corporación conglomerada multinacional con origen estadounidense

**GESTIÓN:** Es el conjunto de actividades como planificar, organizar, dirigir, controlar hasta lograr los objetivos.

**INTEGRIDAD:** Es la capacidad del ser humano para decidir sobre su comportamiento por sí mismo, y decidir con ética.

**INVERSIÓN:** Es un término con varias acepciones relacionadas con el ahorro, la ubicación de capital, y el postergamiento del consumo.

**ISA:** THE INTERNATIONAL SOCIETY OF AUTOMATION, normatividad para las válvulas de control e instrumentación está regido ISA, estandarizadas a nivel internacional

**MERCADO:** En economía es cualquier conjunto de transacciones o acuerdos de intercambio de bienes o servicios entre individuos o asociaciones de individuos

**NORMA:** Es una regla u ordenación del comportamiento dictada por una autoridad competente, cuyo incumplimiento trae aparejado una sanción.

**OFERTA y DEMANDA:** La ley de la oferta y demanda es un modelo económico básico postulado para la formación de precios de mercado de los bienes.

**OUTSOURCING:** Es el proceso en el cual una firma identifica una porción de su proceso de negocio que podría ser desempeñada más eficientemente y/o más efectivamente por otra corporación, la cual es contratada para desarrollar esa porción de negocio

**PROVEEDORES:** Existen proveedores, que suministran bienes, servicios y recursos, con el fin de satisfacer la necesidad de sus clientes.

**PROYECTO:** Es el conjunto de las actividades que desarrolla una persona o una entidad para alcanzar un determinado objetivo. Consiste en reunir varias ideas para llevarlas a cabo, emprendimiento que tiene lugar durante un tiempo limitado, y que apunta a lograr un resultado único.

**RENTABILIDAD:** Es la capacidad de producir o generar un beneficio adicional sobre la inversión o esfuerzo realizado, a través de los proyectos se busca obtener rentabilidad económica, financiera, ó social.

**RIESGO:** Es la vulnerabilidad de "bienes protegidos" ante un posible o potencial perjuicio o daño para las personas, para las organizaciones, para el medio ambiente o para los proyectos. A más vulnerabilidad mayor riesgo.

**STAKEHOLDERS:** Son todas las personas u organizaciones, comunidades y grupos que tienen interés en los procesos y productos de los proyectos de una organización

**TGI:** Transporte de Gas Internacional

**VÁLVULAS:** Es un mecanismo que regula el flujo de la comunicación entre dos partes de una máquina o sistema.

## RESUMEN

**TITULO:** “ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICA Y FINANCIERA PARA LA CREACIÓN DEL CENTRO E&M SERVICES, ESPECIALIZADO EN REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE VÁLVULAS DE CONTROL, VÁLVULAS DE ALIVIO Y SEGURIDAD EN BARRANCABERMEJA”<sup>\*</sup>

**AUTOR:** Edwin Emiro Lemus Bohórquez <sup>\*\*</sup>

**PALABRAS CLAVES** Barrancabermeja, Válvulas, industrial, servicios, competitividad, clientes, portafolio, evaluación, indicadores.

### DESCRIPCION:

El propósito de este trabajo es identificar y definir la viabilidad de mercados, técnica y financiera, para la creación del CENTRO E&M SERVICES, especializado en reparación y mantenimiento de válvulas de control, de alivio y seguridad en Barrancabermeja Santander; Se buscó identificar la forma competitiva de prestar el servicio de outsourcing en tareas y labores de mantenimiento y reparación de válvulas al sector industrial (petróleo, gas y generación de energía).

Se realizó la investigación de mercado, y se identificaron las necesidades de las empresas del sector, en el servicio de reparación y mantenimiento de válvulas de control, Válvulas de alivio y seguridad, las inversiones necesarias para prestar este servicio, y las alternativas de participación que brindan cada una de ellas: Basándose en las falencias o la escasa prestación de este servicio en la región del Magdalena Medio, deseándose entrar a participar en dicho mercado de la industria con responsabilidad y alto nivel de calidad, se encuentra que la competitividad inicia en la obligatoriedad de que los procesos sean responsables desde las mismas. Igualmente a través de la actividad de campo se obtuvo información de los procesos internos, externos y operativos en materia de servicio de reparación y mantenimiento de válvulas, El crecimiento de los servicios en la rama industrial resulta muy atractivos para quienes ven en esto una nueva oportunidad de negocio.

Barrancabermeja y el Magdalena Medio resultan ser una importante plaza para desarrollar este tipo de negocios, la prestación de este servicio a la industria la cual se desarrolla como principal actividad económica en la región, ofreciendo muchas posibilidades entre otras porque se convierte una fuente de generación de empleo.

---

<sup>\*</sup> Monografía

<sup>\*\*</sup> Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Especialización en Evaluación y Gerencia de Proyectos. –Director.- Guillermo León Bustamante. – Ingeniero Civil

## SUMMARY

**TITLE:** "PRE-FEASIBILITY STUDY FOR TECHNICAL AND FINANCIAL CENTER BUILDING SERVICES E & M SPECIALIZES IN REPAIR AND MAINTENANCE OF CONTROL VALVES, RELIEF VALVES AND SAFETY BARRANCABERMEJA"

**AUTHOR:** Edwin Emiro Lemus Bohórquez \*\*

**KEY WORDS:** Barrancabermeja, Valves, industrial, services, competition, customers, portfolio, evaluation indicators.

### DESCRIPTION:

The purpose of this paper is to identify and define the feasibility, technical, financial and market, to create the center E & M Services, specializing in repair and maintenance of control valves, relief or safety in Barrancabermeja Santander, was sought to identify how provide competitive service outsourcing tasks and maintenance and repair of valves to the industrial sector (oil, gas and power generation).

We conducted market research and identified the needs of companies in the repair and maintenance of control valves, safety relief valves, the investment needed to provide this service, and alternatives of participation provide each: Based on the shortcomings or poor provision of this service in the Middle Magdalena region, wishing to enter that market share in the industry with responsibility and high level of quality, competitiveness is that starts in the compulsory processes to be responsible from them. Also through field activity information was obtained from internal processes, external and operational on repair and maintenance of valves, services growth in the industrial sector is very attractive to those who see this as a new opportunity business.

Barrancabermeja and Magdalena Medio prove to be an important place to develop this type of business, the provision of this service to the industry which is developed as the main economic activity in the region, offering many possibilities among others because it becomes a source of generation employment.

---

\* Monograph

\*\* Faculty of Engineering physic mechanical School of Industrial and Business Studies. Specialization in Evaluation and Project Management. -Director. - Guillermo Leon Bustamante. Civil Engineer-.

## INTRODUCCIÓN

El negocio de los servicios de mantenimiento y reparación de válvulas de control, válvulas de alivio y seguridad, se hace presente en empresas de economía privada, reguladas por el estado y por los organismos competentes, es un negocio que aplica a la libre competencia y libre participación del mercado, el tema de ofrecer en Barrancabermeja y en el Magdalena Medio éste servicio de forma certificada es con lo que éste proyecto pretende provocar ambiente competitivo.

Aprovechándose los beneficios que se reciben de ofrecer a la industria del petróleo, de gas y de generación de energía, un mejorado servicio, tecnificado, certificado por empresas extranjeras competentes y productora de éstas válvulas, logrando ser competitivos y posicionado la imagen corporativa del CENTRO E&M SERVICES.

Para plantear y garantizar un eficiente servicio a las empresas del sector, se requiere prestar a los clientes una integral orientación, asesoría y auditoría en materia de válvulas, procesos y mantenimiento preventivo, procesos certificados, a la vez que se debe proyectar al CENTRO E&M SERVICES, como una empresa responsable al interior y exterior de la organización, aprovechando el valor que esto agrega una buena imagen corporativa.

Es necesario para el montaje y funcionamiento del CENTRO E&M SERVICES, contar con mano de obra altamente calificada, experimentada, y certificada con la cual se debe hacer una gestión integral, que oriente hacia el cumplimiento de los objetivos del centro.

Este servicio será ofrecido por outsourcing, mediante estrategia de portafolio, con planes V.I.P.; el cual tendrá en cuenta, el tema del valor agregado, la excelente atención en el servicio al cliente, en busca de la eficiencia, la eficacia y garantía en la prestación del servicio.

Las empresas de la industria objetivo, en los proceso de contratación del servicio de mantenimiento y reparación de válvulas de control, válvulas de alivio y seguridad, buscan procedimientos garantizados y empresas legalmente conformadas, que tengan experiencia o una adecuada manera de desarrollar a cabalidad esta clase de proyectos. Desean evitar al máximo retrasos, paros, o accidentes. Por lo mismo el contratante o usuario, solicita con la propuesta un seguros o pólizas que el contratista respalde la misma.

Así el contratista debe resolver a tiempo, y a cabalidad con sus contratiempos, evitando costos al usuario y respaldando dicha propuesta.

Los procesos bajo contratación firmados por el centro E&M SERVICES, deberá tener en cuenta ante todo, la calidad y el cumplimiento de lo propuesto, además deberá hacer uso de la innovación, y ser un servicio diferenciador y efectivo para la industria o el sector objetivo.

El autor del presente proyecto tiene conocimientos en ésta temática, es así como se sintió motivado e interesado a realizar este trabajo de investigación, con el que se busca aprovechar ésta oportunidad de negocio, y hacer posible la creación del CENTRO E&M SERVICES, un centro especializado en mantenimiento y reparación de válvulas de control, válvulas de alivio y seguridad, desde Barrancabermeja y para el Magdalena Medio.

Durante la realización de esta investigación se requirió un proceso minucioso, que permitiera abarcar la temática desde todos sus lineamientos, como las condiciones

económicas y socio demográficas del departamento y de Barrancabermeja, la competencia, las comunicaciones, el servicio de mantenimiento y reparación de válvulas de control, válvulas de alivio y seguridad, la normatividad, el mercado, entre otras. Se realiza un completo análisis de la prestación de éste servicio con el fin de posteriormente poderlo ofrecer en el Magdalena Medio.

Se ubicaron los sectores económicos de las empresas potenciales y los competidores, lo cual finalmente permitió, viabilizar el proyecto para la realización del CENTRO E&M SERVICES, que cumpliendo a cabalidad con sus objetivos y estrategias, podrá ofrecer un servicio eficiente, de excelente nivel de calidad, innovador, que logre resolver las expectativas de los interesados y realmente competitivo con las exigencias actuales del mercado.

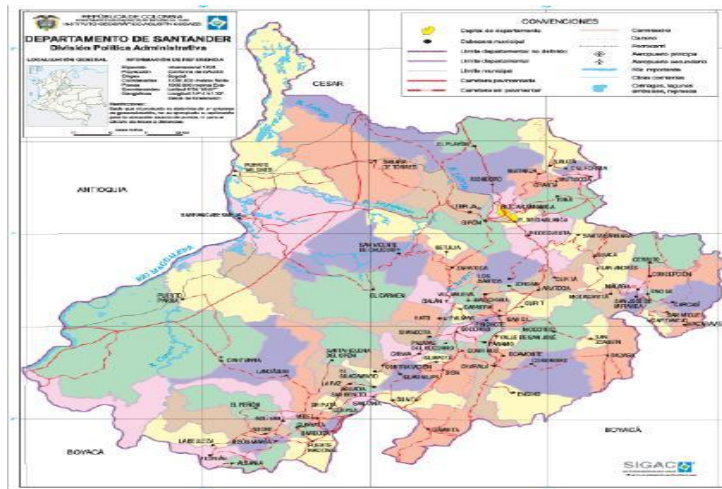
En el Magdalena Medio, se demanda un centro especializado en mantenimiento y reparación de válvulas de control, válvulas de alivio y seguridad, que ofrezca un servicio certificado, confiable y garantizado, pero sobretodo con sistemas que generen la aceptación y la preferencia por contratar los servicios del CENTRO E&M SERVICES; con altos estándares de calidad, que lo conviertan en el más aliado a la industria del petróleo, de gas y de generación de energía, a la solución de ésta necesidad de servicio, véase en el estudio de mercado.

# 1. GENERALIDADES

## 1.1 CONTEXTO GEOGRÁFICO

“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICA Y FINANCIERA PARA LA CREACIÓN DEL CENTRO E&M SERVICIOS, ESPECIALIZADO EN REPARACION Y MANTENIMIENTO DE VALVULAS DE CONTROL, VÁLVULAS DE ALIVIO Y SEGURIDAD EN BARRANCABERMEJA”; Se realizó en el oriente colombiano, en el departamento de Santander, y específicamente en la región del Magdalena Medio, y ubicando el centro en Barrancabermeja, En la figura 1 se muestran las características diferenciadoras del departamento y de la ciudad de Barrancabermeja.

Figura 1. Mapa de Santander



Fuente: Tomado de <http://www.macaravita-santander.gov.co>

**Figura 2. Mapa de Barrancabermeja.**



Fuente: <http://www.barrancabermeja.org/SEC/SUGEN/sugen.htm>

Entre las actividades económicas que se desarrollan en el departamento de Santander, están las del sector agrícola y pecuario se da el cultivo de la palma de aceite, yuca, maíz, plátano, exploración, producción y refinación del petróleo fique, tabaco, caña, cacao, piña, frijol entre otros y explotación avícola, caprina y ganadera con proyección a la agro industrialización en cárnicos y lácteos.

También se da la explotación de recursos minerales tales como plomo, uranio, fósforo, yeso, caliza, cuarzo, mármol, carbón, oro, cobre, pero el principal es el petróleo, Santander cuenta con el primer complejo petrolero de Colombia ubicado en Barrancabermeja. Por su localización geográfica, es el eje central que une el

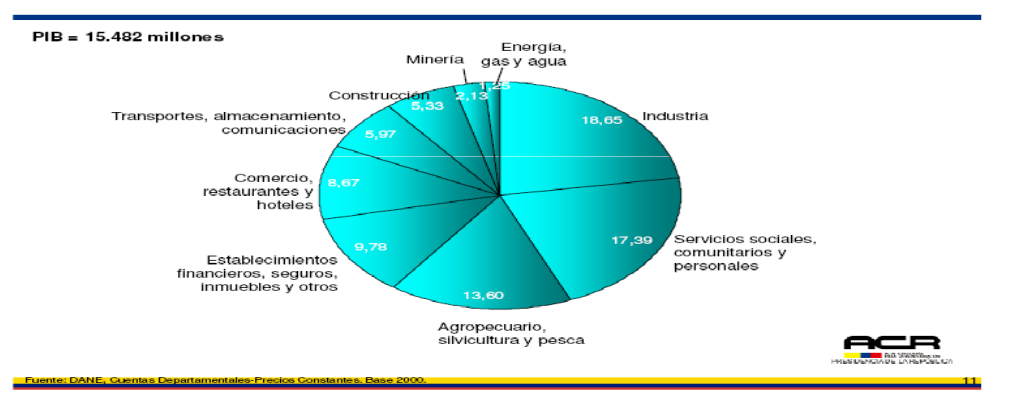
interior del país, los Puertos del Caribe y la salida de Venezuela hacia el Océano Pacífico.

**1.1.1 La Economía en el Departamento de Santander.** El mercado ha generado grandes cambios durante este siglo, se ha destacado la presencia del sector servicios, especialmente en el transporte y en las comunicaciones.

La industria también presenta un par de polos de desarrollo donde se encuentran empresas vinculadas a alimentación, textiles, cemento, accesorios automotores, calzado, tabaco y la industria avícola, donde la zona de Barrancabermeja está dedicada en pleno a la refinación de la mayor parte del petróleo que se consume en Colombia, además de la fabricación de los derivados de este combustible natural.

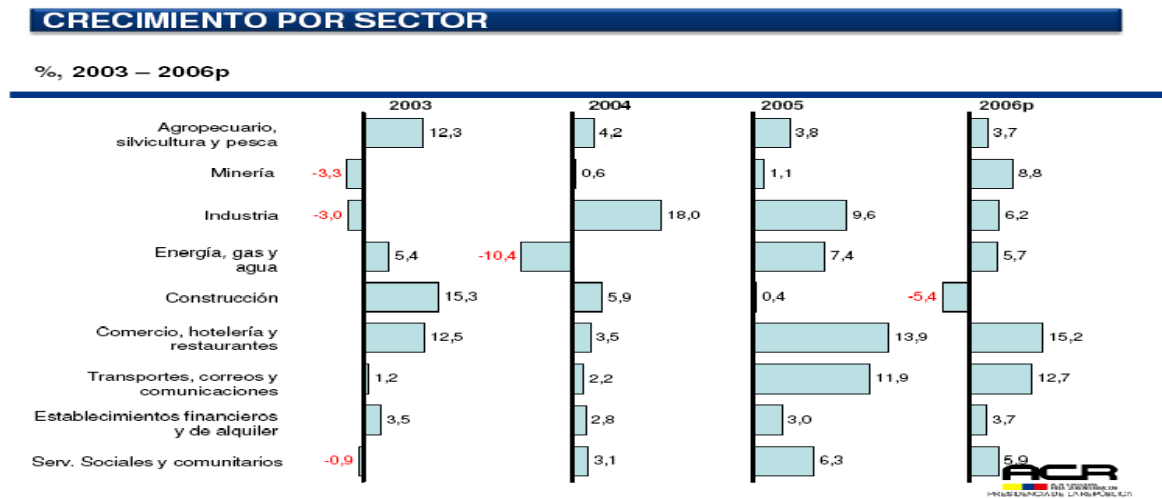
Los informes de la Presidencia de la República en la ciudad de Bogotá en junio de 2008, en el documento de Alta Consejería para la Reintegración y en relación con el departamento de Santander, éste cuenta con una vocación en industria, servicios, sociales y agricultura.

**Gráfico 1. Estructura del PIB Departamental de Santander  
2006. PIB per capita = 7.8 millones**



Fuente: <http://www.incoder.gov.co>

## Gráfico 2. Crecimiento de los Sectores Económicos en Santander



Fuente: <http://www.incoder.gov.co>

**1.1.2 Zona Geográfica de Barrancabermeja, Ubicación.** Está localizada a 110 km al occidente de Bucaramanga. Fue fundada en el año 1536. En Barrancabermeja está localizada la refinería de petróleo más grande de Colombia, perteneciente a la empresa estatal Ecopetrol. Gran parte de la economía de la ciudad gira en torno al petróleo y en segundo renglón se encuentra la ganadería. La ciudad se encuentra a orillas del río Magdalena, en la región del Magdalena Medio, de la cual es la ciudad más importante.

**1.1.3 La Economía de Barrancabermeja.** Ha crecido el número de empresas en un 7% en los años 2009 y 2010 y las licencias de construcción reportaron un aumento del 7.5% donde el 76% corresponde a obras de infraestructura; La ampliación de la infraestructura en la planta de Ecopetrol con la ejecución de una planta de hidrotatamiento por 1.000 millones de dólares; Así como la construcción del un centro de convenciones, eventos y ferias con un costo de 10.500 millones de pesos; la modernización del aeropuerto Yariguíes con recursos por 8.400 millones de pesos y la construcción de un malecón a orillas del río Magdalena, con el fin de impulsar 15 sitios de interés turístico de la región.

De ésta manera, Barrancabermeja se constituye en la segunda economía de departamento con una población de 300.000 a 350.000 habitantes aproximadamente debido a que se da población flotante, y una participación del 78% de la producción industrial de Santander.

Gran parte de su economía gira alrededor de la industria petroquímica, entre otras actividades económicas de la región como la actividad portuaria, servicios logísticos de transporte, ganadería, pesca, agricultura y comercio.

En 2012, Según los indicadores en las noticias del Departamento, en el tema de la Prosperidad Social, el municipio de Barrancabermeja es el primero en la lista en su lucha por la erradicación de la pobreza extrema.

## **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

**1.2.1 Identificación del problema.** En Barrancabermeja Santander, las empresas que pertenecen al mercado en el mantenimiento y reparación de válvulas de control, válvulas de alivio y seguridad, están ofreciendo procedimientos certificados de calidad con normas como la ISO, API, pero en materia de personal certificado por las empresas fabricantes y extranjeras no existe ninguna empresa.

Esto amenaza la calidad y la competitividad desde el punto de vista de que contar con la certificación pertinente para hacer mantenimiento y reparación de este tipo de piezas como las válvulas industriales, no debe solo dejarse a empresas con alto nivel de calidad, sino incluir procesos certificados mediante personal calificado, competente y especializado.

El hecho de que el personal técnico sea certificado directamente por los fabricantes de los equipos que se van a manipular, resulta ser de mayor garantía y

vida útil para las piezas, al conocerse correctamente el procedimiento, la estructura, funcionamiento y materiales con que estas válvulas fueron fabricadas y debieran ser reparadas.

El CENTRO E&M SERVICES, busca la forma competitiva no solo de mejorar el servicio, ofreciendo en el mercado un servicio técnico certificado, sino de ejercer presión responsable y competitiva, de innovar con planes V.I.P. atractivos al mercado, con una inteligente forma de entrar a tomar parte del mismo, aprovechándose dicha oportunidad para posicionar la firma.

En Barrancabermeja ésta industria del petróleo principalmente está logrando importante participación en la economía del país y de la región, la cual abre la oportunidad de negocios, resulta atractivo el fin de atender un mercado que necesita precisamente el servicio que plantea éste proyecto, personal certificado en empresas en el exterior como GE (GENERAL ELECTRIC) Y FABRICA DE FISHER, son la razón para realizar el estudio de prefactibilidad a ésta oportunidad de negocio, con la visión que tienen inicialmente el autor de éste proyecto y su experiencia de trabajo ó conocimientos acerca de la región.

Este proyecto en el contexto social y de desarrollo sostenible es apto a la industria y al desarrollo que se da en la ciudad de Barrancabermeja, le aporta a la generación de empleo minimizándose la pobreza y a la atención de una industria con procesos responsables; y exige un personal mas calificado, que el ofrecido en el mercado actual y el cual se está haciendo cargo de estos procesos en la prestación de este servicio en mantenimiento y reparación de válvulas industriales. Los cuales son personal que realiza cursos en el SENA o personal que por alguna razón, empíricamente se vio siendo parte de la solución de estas actividades en las empresas de la región.

## **1.3 OBJETIVOS**

**1.3.1 Objetivo General.** Realizar el estudio de prefactibilidad del “CENTRO E&M SERVICES, ESPECIALIZADO EN REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE VÁLVULAS DE CONTROL, VÁLVULAS DE ALIVIO Y SEGURIDAD EN BARRANCABERMEJA, SANTANDER”, que logre satisfacer las necesidades del mercado regional mediante un servicio técnico certificado.

### **1.3.2 Objetivos Específicos.**

- Identificar las características y necesidades para crear el mejor y más competitivo centro de servicios especializado en reparación y mantenimiento de válvulas de control, válvulas alivio y seguridad en la ciudad de Barrancabermeja.
- Conocer el mercado y la demanda potencial, de este servicio desde el “CENTRO E&M SERVICES”, con el fin de prestar el mismo a instalaciones industriales (petróleo, gas y generación de energía).
- Identificar los competidores, las principales empresas que ofrecen en Barrancabermeja la prestación del servicio de reparación y mantenimiento de válvulas.
- Hacer una estimación de la participación del “CENTRO E&M SERVICES” en el mercado de servicios de reparación y mantenimiento de las mismas en el sector.
- Identificar los elementos diferenciadores y competitivos del proyecto comparados con proyectos anteriores u otros centros con gran participación, que actualmente están activos y se especializan en el tema a regional.

- Determinar la viabilidad técnica y financiera del proyecto, a partir de los cálculos estimados, y establecer un punto de equilibrio, identificando e integrando datos como el precio, la creación de la planta, proveedores y otra información pertinente a los objetivos.
- Realizar el estudio proyectado por lo menos a 5 años, de la sostenibilidad técnica, financiera y administrativa del CENTRO E&M SERVICES.

#### **1.4 ALCANCE Y LIMITACIONES**

El alcance de este estudio para el CENTRO E&M SERVICES”, comprende las siguientes etapas:

- Contextualización de la idea de la creación del CENTRO E&M SERVICES
- Análisis de alternativas de Inversión y Desarrollo
- Estudio del Entorno
- Estudio de Impacto Ambiental
- Estudio de Mercados
- Estudio Técnico y Evaluación Financiera
- Análisis de Resultados
- Viabilidad de creación y funcionamiento del CENTRO E&M SERVICIOS

Para estructurar el proyecto se llevará a cabo el desarrollo de cada uno de los estudios anteriormente mencionados, lo que implicará un detalle minucioso de las áreas funcionales del proyecto, teniendo en cuenta que el proyecto se ejecutará en el municipio de Barrancabermeja.

El proyecto básicamente consiste en realizar el estudio de prefactibilidad técnica y financiera para la creación de dicho centro, una planta física adecuada con equipos calibrados, maquinaria especializada, bancos de pruebas certificados, personal capacitado y certificado, repuestos nacionales e importados con altos estándares de calidad para el mantenimiento preventivo y correctivo de válvulas de control y seguridad.

El estudio de prefactibilidad no incluirá el análisis jurídico, químico, y de impacto ambiental y social pero se realiza una breve descripción de ellos, como la consecución de las licencias o normatividad que permitan que el centro pueda ofrecer servicio técnico certificado; El cual debe incluirse en el estudio de factibilidad.

Para determinar la capacidad de producción y de la planta se tomará paralelamente con los datos del mercado, allí mismo jugaran papel decisivo y fundamental el precio a ofrecer y la ubicación del CENTRO E&M SERVICES.

## **1.5 JUSTIFICACIÓN**

Debido a las exigencias del mercado regional, vinculado a la industria del petróleo, gas y generación de energía existen requerimientos estandarizados internacionalmente para la oferta del servicio de mantenimiento y reparación de válvulas industriales, con especificaciones técnicas y procedimientos certificados por la empresas fabricantes que beneficie los procesos productivos de cada uno de los clientes.

Por tal motivo existe la oportunidad de negocio de implementar un centro de servicio especializado con estas especificaciones para el mercado regional con el cual se brindará un servicio competitivo y diferenciador en el mercado.

**1.5.1 Impactos.** Debido a la necesidad que tiene la industria en el Magdalena Medio, Barrancabermeja, de mejorar las condiciones en que las empresas actualmente prestan el servicio de mantenimiento y reparación de válvulas de control, de alivio y seguridad a la industria del petróleo, de gas y de generación de energía, pero en condiciones de procesos responsables, innovadoras y estratégicas de mercadeo y publicidad, pero principalmente que el servicio sea atendido por personal certificado por fabricantes es lo que hace que este proyecto genere un impacto competitivo.

El CENTRO E&M SERVICES realizará por estrategia publicitaria y de portafolio, ofrecer planes V.I.P; Un moderno sistema que resulta muy atractivo para la demanda que requiere, procesos de prevención para averías mediante un adecuado programa de mantenimiento y reparación de los equipos. Y que desea contar con un plan amigo para la asesoría de compra o reposición de equipos.

**1.5.2 Descripción del Proyecto.** Teniendo en cuenta la necesidad de atender la demanda de la creciente industria del petróleo, del gas y de la generación de energía en la región del Magdalena Medio, nace la idea de plantear y llevar a cabo el estudio de pre-factibilidad para creación del CENTRO E&M SERVICES; Centro especializado en reparación y mantenimiento de válvulas de control, válvulas de alivio y seguridad.

Un objetivo importante es el de entrar movilizando el mercado con su posición competitiva, responsable y certificada desde Barrancabermeja Santander.

**1.5.3 Planteamiento.** Los centros que prestan el servicio de mantenimiento y reparación de válvulas de control, de alivio y seguridad, en el Magdalena Medio, requieren para el cumplimiento de sus objetivos la ejecución de múltiples actividades relacionadas con el área operativa. Estas actividades se preceden una a la otra como se mencionan en el punto 2.3.2.4, acerca del procedimiento

para el mantenimiento y reparación de válvulas, en el orden como se enumeran, ocurren de forma consecutiva.

Sin embargo para aumentar el nivel de la calidad, el proceso de supervisión si es de manera constante en cada etapa, y posteriormente emitir el diagnóstico pertinente a cada cliente y generar la satisfacción en el servicio prestado.

Preocupados por la seguridad de las personas que manipularán dichas piezas en las diferentes plantas de los usuarios clientes, y velando por el adecuado y seguro funcionamiento de las mismas que fueron tratadas por el centro E&M SERVICES, el cual deberá comportarse con ética, buscando generar confiabilidad en los interesados y mejoramiento de imagen en las organizaciones, para lo cual contara con el tipo de certificaciones pertinentes como lo son la ISO 14001 y la ISO 9001.

En la tabla 6, está referenciado el recurso humano que se hace necesario para el CENTRO E&M SERVICES.

**Figura 4 Principales Necesidades de la Industria de petróleo, Gas y Generación de Energía con respecto al servicio a prestar en el Magdalena Medio.**



Fuente: de Realización Propia.

## **1.6 MARCOS REFERENCIALES**

**1.6.1 Marco Conceptual.** Acerca de los centros y empresas que brindan una oferta acompañada de procesos responsables y certificados; que cuentan con personal calificado que les permita tener una mayor garantía al interior de sus organizaciones y al exterior de las mismas.

Se debió identificar el entorno donde se hallan los interesados de este tipo de negocios en el Magdalena Medio, los nuevos clientes por atender, y conocer como se debe maximizar los resultados hacia la demanda constante.

A esta base de datos de clientes se les debe hacer una gestión constante ya que en el caso de las válvulas de control se debe hacer un mantenimiento mínimo y periódico de cada dos años, y las válvulas de alivio y seguridad cada tres años, contando de ésta forma que el solo Refinería de Ecopetrol cuenta con unas 4.000 válvulas de control aproximadamente y con unas 3.000 válvulas de alivio por información propia, de lo que podría sumar al resto de la industria en la región, lo demandado por los potenciales clientes objetivo de éste proyecto; Esto por observación del autor.

Por lo mismo se debe estar pendiente de las estrategias aplicadas por el mercado, trabajar en pro de proyectar la competitividad con los resultados obtenidos al ganar valor agregado.

La administración del CENTRO E&M SERVICES, diseñará y aplicará metodologías que permitan consolidar fidelidad e integración con los usuarios o clientes; con la comunidad, y con acciones beneficiosas para todos, que les permita participar y también conocer las opciones que brinda el centro para la solución de sus problemas en el tema de éste servicio.

Divulgar igualmente el trabajo responsable que desarrolla el centro frente al tema del medio ambiente, de los derechos de los trabajadores, y de apoyo a la comunidad responsable. Dichos servicios deben ser cumplidores de normas y leyes que le rijan, brindando en su ejercicio económico y social la garantía de ser una organización responsable, ética y legal. Ver marco legal y normatividad.

**1.6.1.1 Definición de válvulas de control.** Las válvulas de control son un dispositivo de fuerza que modifica el régimen de flujo en un sistema de control de proceso. Consta de una válvula conectada a un actuador que es capaz de cambiar la posición de un elemento de control de flujo en la válvula, en respuesta a una señal del control del sistema

Las válvulas son aparatos mecánicos con los cuales se puede iniciar, detener o regular la circulación, paso de líquidos o gases mediante una pieza movable que abre, cierra u obstruye en forma parcial uno o más orificios o conductos. Las válvulas son unos de los instrumentos de control más esenciales y utilizados en la industria. Debido a su diseño y materiales, las válvulas pueden abrir y cerrar, conectar y desconectar, regular, modular o aislar una enorme serie de líquidos y gases, desde los más simples hasta los más corrosivos o tóxicos. Sus tamaños van desde una fracción de pulgada hasta 30 ft (9 m) o más de diámetro. Pueden trabajar con presiones que van desde el vacío hasta más de 20000 lb/in<sup>2</sup> (140 Mpa) y temperaturas desde las criogénicas hasta 1500 °F (815 °C). En algunas instalaciones se requiere un sellado absoluto; en otras, las fugas o escurrimientos no tienen importancia.

Al hablar de la palabra flujo, significa el movimiento de un fluido, pero también significa para el autor la cantidad total de fluido que ha pasado por una sección determinada de un conducto. Caudal es el flujo por unidad de tiempo; es decir, la cantidad de fluido que circula por una sección determinada del conducto en la unidad de tiempo.

**Figura 5. Fotografía publicitaria de una Válvula**

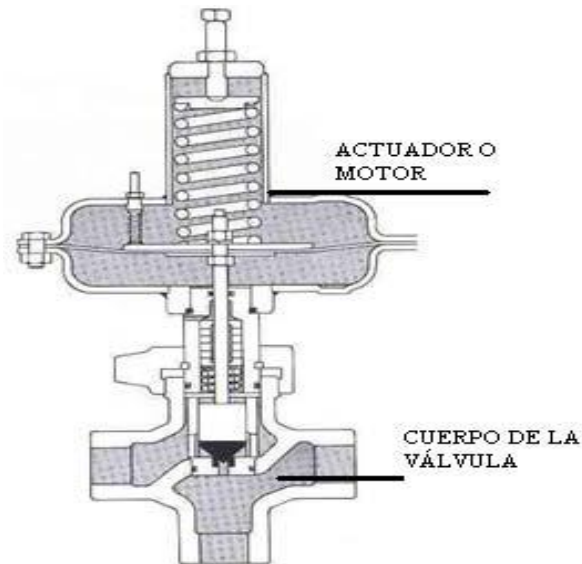


Fuente: [www.masoneilan.com/](http://www.masoneilan.com/)

**1.6.1.2 Partes de la válvula de control.** Las válvulas de control constan básicamente de dos partes que son: la parte motriz o actuador y el cuerpo, apreciados claramente en la figura 6.

- **Actuador:** El actuador también llamado accionador o motor, puede ser neumático, eléctrico o hidráulico, pero los más utilizados son los dos primeros, por ser las más sencillas y de rápida actuaciones. Aproximadamente el 90% de las válvulas utilizadas en la industria son accionadas neumáticamente. Los actuadores neumáticos constan básicamente de un diafragma, un vástago y un resorte tal como se muestra en la figura 6. Lo que se busca en un actuador de tipo neumático es que cada valor de la presión recibida por la válvula corresponda una posición determinada del vástago. Teniendo en cuenta que la gama usual de presión es de 3 a 15 lbs/pulg<sup>2</sup> en la mayoría de los actuadores se selecciona el área del diafragma y la constante del resorte de tal manera que un cambio de presión de 12 lbs/pulg<sup>2</sup>, produzca un desplazamiento del vástago igual al 100% del total de la carrera.

**Figura 6. Partes de una válvula de control**



Fuente: Tomado de GRUPO MINGA

- **Cuerpo de la válvula:** este está provisto de un obturador o tapón, los asientos del mismo y una serie de accesorios. La unión entre la válvula y la tubería puede hacerse por medio de bridas soldadas o roscadas directamente a la misma. El tapón es el encargado de controlar la cantidad de fluido que pasa a través de la válvula y puede accionar en la dirección de su propio eje mediante un movimiento angular. Está unido por medio de un vástago al actuador

**1.6.1.3 Definición de válvulas de seguridad.** Estas son un dispositivo automático de alivio de presión, actuado por la presión estática a la entrada de la válvula y caracterizado por una apertura rápida y total ( POP ) . Utilizada en servicios con fluidos compresivos (aire, vapores, gases, etc.).

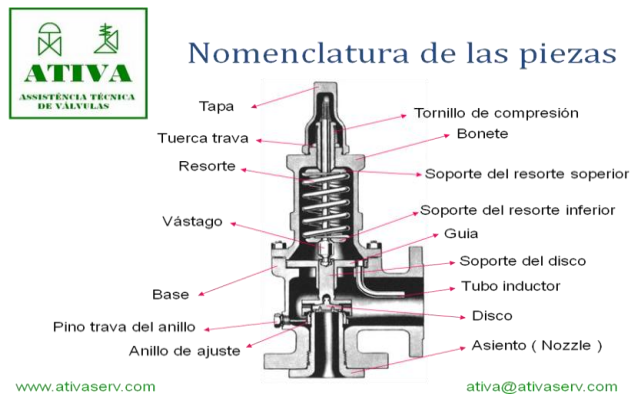
**Figura 7. Fotografía de válvulas de seguridad**



Fuente: Tomado de <http://nevasa.com.co/>

**1.6.1.4 Definición de válvula de alivio:** Son un dispositivo automático de alivio de presión, actuado por la presión estática que en la entrada de la válvula, la abre gradualmente en proporción al incremento de presión. Utilizada en servicios con fluidos no compresivos (agua, líquidos en general).

**Figura 8. Despiece de una válvula de alivio y seguridad**



Fuente: Tomado de <http://nevasa.com.co/>

**1.6.1.5 Acerca de las válvulas de control.** Aquí se definen algunos de los aspectos generales de la norma y como se relacionan los fabricantes de válvulas de seguridad con los organismos de control del uso de la licencia.

A continuación se mencionará cuales son las ventajas y beneficios de utilizar válvulas de seguridad con sello ASME. Se considera que los aspectos técnicos a tener en cuenta en el momento de la toma de decisión tanto en el diseño de una planta o bien la compra de una válvula de seguridad nueva, para lo cual se debe considerar como principal beneficio el aseguramiento no solo de equipos, sino de vidas humanas relacionadas con los procesos de fabricación de plantas industriales.

Entre las ventajas que deben ofrecerse a los compradores de válvulas están las siguientes:

- **Diseño:** Desde el punto de vista de ingeniería utilizar válvulas con coeficientes de descarga certificados por el National Board para las condiciones de proceso exigidas, proporciona un margen de seguridad e incertidumbre menor sobre la curva de alivio en momentos de emergencia a diferencia de aquellas válvulas que no cumplan y certifiquen la norma.
- **Mantenimiento:** El código ASME establece todas las rutinas de mantenimiento para válvulas de seguridad.
- Dentro de estas rutinas establece las tolerancias y los procedimientos de tarado y ajuste en bancos de pruebas.
- **Bancos de Prueba:** Establece que tipo de bancos de pruebas son necesarios en las instalaciones del fabricante de las Válvulas. Para los usuarios finales o talleres de reparación y mantenimiento si bien lo único que establece son las rutinas, la herramienta a utilizar: BANCO DE PRUEBAS debe ser lo suficientemente versátil para manejar todos los diámetros desde 2" hasta 8" en válvulas embridadas y desde ½" a 1 ½" en válvulas roscadas como así también las presiones de tarado desde 15 PSIG hasta 6000 PSIG. El recipiente o

pulmón de aire/líquido debe ser suficientemente capaz para ajustar el Blowdown \* ya que de lo contrario en diámetros grandes el ajuste del Blowdown no será lo preciso que la norma exige. El personal cualificado para este tipo de tarea es un punto importante en este tratamiento.

- **Económicas:** Tener plantas e instalaciones que certifiquen y cumplan con las normas mejoran los costes en primas de seguros.

los criterios anteriores mencionados todo procedimiento que se realice en el tema de válvula de control y de seguridad requieren contar con conocimientos de especificaciones técnicas y de diseño por parte del centro a realizar la intervención. Para brindar un servicio especializado que requiere de una estandarización en cada uno de sus procedimientos vinculando al personal y a las metodologías, logrando un aval de estas organizaciones internacionales.

## **1.6.2 Marco Normativo y Legal.**

### **1.6.2.1 Normatividad para válvulas industriales.**

- **EL AMERICAN STANDARD MECHANICAL ENGINEERS (ASME);** es el organismo que define las normas de fabricación, diseño y tolerancia de los materiales con el fin de asegurar la vida útil de los mismos, y de esta manera proteger no sólo las instalaciones industriales sino también las vidas humanas de los operarios trabajando en las mismas.
- **ISA (THE INTERNATIONAL SOCIETY OF AUTOMATION),** El tema de normatividad para las válvulas de control e instrumentación está regido ISA,

este ente se encarga de todas las especificaciones técnicas, de diseño y operacionales estandarizadas a nivel internacional<sup>1</sup>.

El marco legal que encuadra todas las normas de fabricación y diseño de válvulas de seguridad es el código ASME, en sus Secciones VIII, I y III (En el caso de Plantas Nucleares) <sup>1</sup>. El organismo quien otorga y administra la licencia del uso del sello ASME es el National Board, cuya función no sólo es la de administrar las licencias otorgadas sino también ejecutar las leyes y controlar a todos los fabricantes que certifiquen bajo el Código de Diseño ASME. Como Organismo de Control es También quien asesora a las compañías aseguradoras internacionales que otorgan pólizas a sus clientes, las plantas industriales, como así promueve cambios en el código según los trabajos de campo experimentales y necesidades que los procesos van adoptando.

- **API y ASME;** Las ecuaciones para el cálculo del área API y ASME son básicamente iguales porque ambas derivan de principios que tienen que ver con los funcionamientos físicos<sup>2</sup>.

Es por ello que el empleo de válvulas de seguridad y alivio con sello ASME no puede dejarse a un lado en un análisis técnico ya que será a la única garantía para que el usuario final como así también el técnico de selección, que determina con exactitud la capacidad real de descarga de una válvula de seguridad.

- **ANSI B16 – 104.** Clasificación según sellos y hermetismo a válvulas de control.

---

<sup>1</sup> [http://www.comeval.es/pdf/boletines/comeval\\_ASME\\_seguridad\\_alivio.pdf](http://www.comeval.es/pdf/boletines/comeval_ASME_seguridad_alivio.pdf)

<sup>2</sup> [http://www.comeval.es/pdf/boletines/comeval\\_seguridad\\_alivio.pdf](http://www.comeval.es/pdf/boletines/comeval_seguridad_alivio.pdf)

- **NORMA ISO 9001 DE ICONTEC**; En reparación, mantenimiento y prueba de hermeticidad de válvulas industriales y calibración de válvulas de seguridad e instrumentación.
- **NORMA ISO 14001**; Sistemas de Gestión Ambiental. Es un estándar internacional.
- **NORMA OHSAS 18001**; Sistemas de gestión en la salud y la seguridad en el trabajo.

#### ***Leyes sobre Seguridad Industrial.***

- **LEY 1562 DE 2012 (julio 11)**; Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional
- **ARTÍCULO 18 DE LA LEY 31/1995 DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**; Los riesgos más comunes para tu seguridad y salud en el puesto de trabajo y las medidas de prevención que debes adoptar para evitar estos riesgos, entre otras, son las siguientes<sup>3</sup>:

#### **1.6.2.2 Leyes sobre protección del medio ambiente en Colombia<sup>4</sup>.**

- **DECRETO 1228 97**; Por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 948 de 1995 que contiene el Reglamento de Protección y Control de la Calidad del Aire.
- **DECRETO 2183 96**; Licencias Ambientales

---

<sup>3</sup><http://www.chospab.es/recursosHumanos/prevencion/docs/NORMASDETRABAJOSEGUOPersonaldemantenimiento.pdf>

<sup>4</sup><http://www.encolombia.com/medioambiente/hume-normas.htm>

- **DECRETO 0002 82**; Por el cual se reglamentan parcialmente el Título I de la Ley 09 de 1979 y el Decreto Ley 2811 de 1974, en cuanto a emisiones atmosféricas.
- **LEY 697 DE 2001**; Uso Racional y Eficiente de la Energía
- **LEY 430 DE 1998**; Desechos Peligrosos
- **LEY 388 DE 1997**; Planes de Ordenamiento Territorial Municipal
- **DECRETO 0883 97**; Regulan actividades y define instrumentos administrativos para la prevención o el control de los factores de deterioro ambiental.
- **LEY 9 DE 1979**; **DECRETO 1753 DE 1994**; Licencias Ambientales y protección del Medio Ambiente.

#### **1.6.2.3 Leyes y artículos de la Constitución Política de Colombia**

- **ARTICULO 70.** El Estado reconoce la igualdad y dignidad de todas las que conviven en el país.
- **ARTICULO 71.** El secreto profesional es inviolable
- **ARTICULO 58.** Se garantizan la propiedad privada y los demás derechos adquiridos con arreglo a las leyes civiles, los cuales no pueden ser desconocidos ni vulnerados por leyes posteriores. Cuando de la aplicación de una ley expedida por motivos de utilidad pública o interés social, resultaren en conflicto los derechos de los particulares con la necesidad por ella reconocida, el interés privado deberá ceder al interés público o social.

- **ARTICULO 333.** La actividad económica y la iniciativa privada son libres, dentro de los límites del bien común. Para su ejercicio, nadie podrá exigir permisos previos ni requisitos, sin autorización de la ley. La libre competencia económica es un derecho de todos que supone responsabilidades. La empresa, como base del desarrollo, tiene una función social que implica obligaciones. El Estado fortalecerá las organizaciones solidarias y estimulará el desarrollo empresarial.
- **LEY 73/81. DECRETO 1440-3466-3467/82. PROTECCIÓN AL CONSUMIDOR. ESTATUTO DE PROTECCIÓN AL CONSUMIDOR.**
- **LEY NÚMERO 23 DE 1982; LEYES SOBRE DERECHOS DE AUTOR. .**

#### **1.6.2.4 Leyes y normas de responsabilidad social.**

- **LEY 99 DE 1993; LA R.S.E** implica a su vez un cumplimiento de leyes y obligaciones fiscales. Un ejemplo concreto es la ley 99 de 1993 que establece tasas o impuestos ambientales retributivas y compensatorias para incentivar el cuidado del medio y regulación para que las empresas operen responsablemente. Sin embargo si la R.S.E busca generar un verdadero impacto social, no debe acogerse sólo a la normatividad, debe a su vez existir un verdadero compromiso empresarial para contribuir al desarrollo humano de los Stakeholders<sup>5</sup>.
- **NORMA ISO 26000.** En la ISO 26000 están invitadas a consultarlas para entender mejor y poner en práctica la responsabilidad social. Esta norma internacional proporciona orientación a todo tipo de organizaciones, independientemente de su tamaño o ubicación.

---

<sup>5</sup>[http://www.revistasabiertas.com/wp-content/uploads/Guia\\_Editores\\_Colombia.pdf](http://www.revistasabiertas.com/wp-content/uploads/Guia_Editores_Colombia.pdf)

<sup>2</sup> <http://www.nacion.com/MediaFiles/nacioncom/f1/f1868967-f73f-4f9b-8439-95c72964a812.pdf>

#### **1.6.2.5 Leyes de la competitividad.**

- **DECRETO EJECUTIVO Nº 34728-S**, EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA Y LA MINISTRA DE SALUD PUBLICADO EN EL ALCANCE DEL 9 DE SEPTIEMBRE DEL 2008 En uso de las facultades que les confieren los artículos 140 incisos 3) y 18) de la Constitución Política; 25 inciso 1), y 28 párrafo segundo inciso b), de la Ley N ° 6227 del 2 de mayo de 1978 “Ley General de la Administración Pública”; la Ley N ° 5395 del 30 de octubre de 1973 “Ley General de Salud”; 2 y 6 de la Ley N 5412 del 8 de noviembre de 1973 “Ley Orgánica del Ministerio de Salud”. CONSIDERANDO 1º.- Que es función del Estado velar por la protección de la salud de la población y garantizar el bienestar de los ciudadanos, no obstante ello no debe ser obstáculo para el establecimiento de condiciones de competitividad que contribuya en el desarrollo de la actividad económica del país.
- 2º.- Que es imperativo que el país concentre esfuerzos, en la elaboración de normas reglamentarias en las que se establezcan claramente los requisitos y los plazos para la resolución de permisos y autorizaciones, de manera que los trámites conducentes a dichos permisos y autorizaciones, sean lo más expeditos posible y que ello permita la atracción y consolidación de las inversiones en el país. Esto, desde luego, previo al cumplimiento de los requisitos necesarios para cumplir con los mandatos constitucionales y legales, en materia de salud y ambiente.

#### **1.6.2.6 Obligaciones parafiscales y contratación.**

- **OBLIGACIONES PARAFISCALES.** EL CENTRO E&M SERVICES, luego de gestionar el recurso capital y de socios, contratará e implementará una estructura organizacional y jerárquica a la cual tendrá que contratar personal calificado e idóneo y deberá cumplir con todos los requisitos legales de las

obligaciones parafiscales; Y estar debidamente registrado en las entidades competentes como la Cámara de Comercio, de Barrancabermeja, la DIAN, e Industria Y Comercio. Este proyecto tendrá un factor prestacional del 55% como se contempla en la tabla 4.

- **CONTRATACIÓN.** Para su gestión comercial y oferta del servicio de mantenimiento y reparación de válvulas de control, válvulas de alivio y seguridad el CENTRO E&M SERVICES, tendrá para su funcionamiento, contratos de prestación de servicios, para su recurso humano maneja contratación no laboral, por prestación de servicios con terceros y contratación laboral a termino fijo.

Los Servicios Complementarios. Adicionalmente, esta empresa realiza asesoramiento sobre la compra de equipos y marcas estandarizados a sus clientes y planes de mantenimiento preventivo.

Para fortalecer el tema de servicio se puede apreciar el anexo 1 que trata sobre el servicio a ofrecer por el centro y el anexo 2 sobre nociones de producto según Lévit.

## **2. ESTUDIO DE MERCADOS**

### **2.1 INTRODUCCION**

El estudio de mercados es parte integral de los estudios de oportunidad, el análisis del mercado se propone realizar con aplicación de fuente secundaria, y debido a la complejidad e importancia de la fase de pre-inversión en cualquier proyecto, se requiere desglosar cada uno de los estudios de apoyo dentro de la misma fase.

### **2.2 CARACTERÍSTICAS DEL MERCADO**

Dadas estas características del negocio, la tendencia administrativa se delega cuando las empresas son especializadas y generan reconocimiento en la región, para realizar tareas específicas por medio de Outsourcing.

**2.2.1 Causas.** Con base en la información recopilada de fuentes primarias y secundarias en áreas técnicas y páginas web, de empresas que contratan el servicio en mantenimiento y reparación de válvulas de control, válvulas de alivio y seguridad en el Magdalena Medio, y por información del autor, se conoce que en las labores de mantenimiento y reparación se delegan de forma tercerizada por las siguientes causas en las que les ofrecen servicios con los que no cuentan, tardan más tiempo, se generan mayores costos, lo cual evitan y por el contrario buscan por Outsourcing lo siguiente:

- Mejorado manejo de los costos
- Especialización de procesos
- Personal tecnificado y calificado que no tienen al interior de sus organizaciones

- Procesos y procedimientos adecuados
- Actualización en la materia
- Confiabilidad en la solución del problema
- Garantías

## **2.3 METODOLOGÍA**

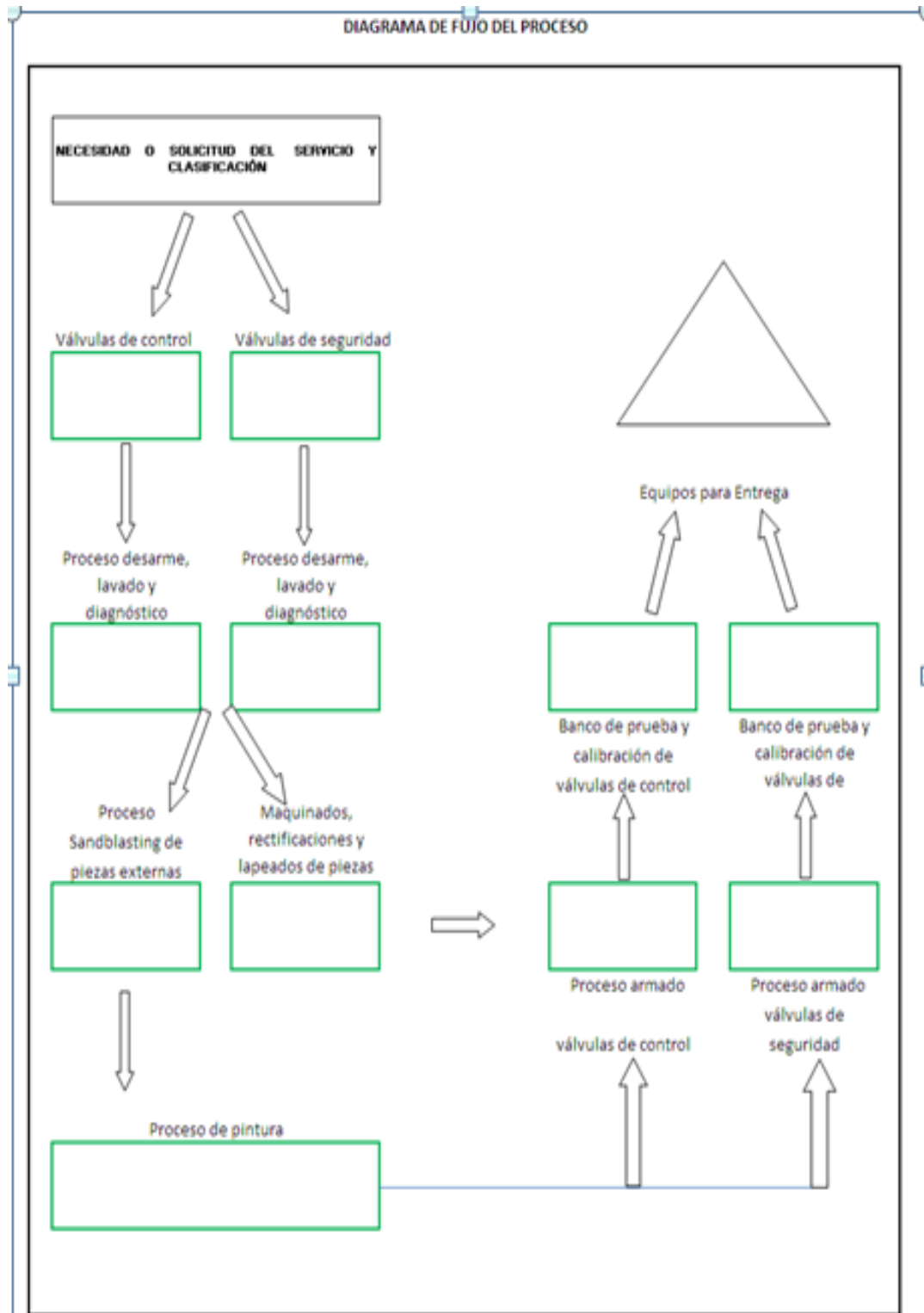
La investigación se llevo a cabo con fuentes secundarias y primarias, se describe el proceso de observación, se analiza con información propia y se organiza en forma descriptiva la información recopilada por el autor.

**2.3.1 Definición del servicio de éste proyecto.** Un servicio o un producto es algo que tiene la facultad o propiedad de satisfacer unas necesidades o deseos. El producto objeto de estudio es: El servicio especializado de mantenimiento y reparación de válvulas de control, válvulas de alivio y seguridad para las diferentes empresas y entidades de Barrancabermeja y Magdalena Medio. Véase en la tabla 4, a detalle los servicios que el CENTRO E&M SERVICES va a ofrecer.

**2.3.2 Proceso de producción del servicio.** Un proceso se puede definir como un conjunto de actividades y/ó tareas relacionadas que se realizan y se transforman para obtener un producto ó servicio; se involucran unas entradas ó insumos con unas técnicas ó herramientas y tecnologías propias del proceso.

En el gráfico 3, se presenta el diagrama general del proceso de producción del servicio para el mantenimiento y reparación de válvulas industriales para el CENTRO E&M SERVICES.

Gráfico 3. Diagrama Flujo del Proceso



Fuente de elaboración propia

**2.3.2.1 Factores condicionantes para el proceso de servicio.** Los factores condicionantes para el proceso de producción de servicios de mantenimiento y reparación de válvulas son los siguientes:

- Características del servicio solicitado según tipo de equipo: Válvula de control, Válvula de alivio y seguridad o válvula de seguridad.
- Localización, o el espacio que de acuerdo con la necesidad se destino para el CENTRO E&M SERVICES, un área de 345mt<sup>2</sup>, de los cuales se necesitan 65mt<sup>2</sup> para el área administrativa, donde estará la oficina de gerencia general, la oficina de proyectos, un espacio para el departamento comercial, un espacio para el área contable además de la recepción y cafetería.
- Los 280mt<sup>2</sup> destinados al área técnica, se elaboran los diferentes procedimientos operativos como base fundamental de las actividades que hacen parte del objeto social de la empresa y que se desarrollan en el área técnica. También deberá contar con una zona para almacén o bodega de materiales, equipos y herramientas.
- Capacidad tecnológica y grado de madurez, hace referencia a los recursos físicos de tecnología en este caso los equipos de diagnóstico, calibración, configuración y pruebas.
- Disponibilidad y costo de la tecnología; es fundamental para generar reportes donde se exprese en valores cuantificables y de soporte para brindar la confiabilidad en el cliente, se debe realizar sondeo de proveedores de tecnología para esta industria y buscar la opción más adecuada evaluando la variable costo beneficio.

**2.3.2.2 Funciones del mantenimiento.** Al hablar de funciones del mantenimiento se dice que pueden clasificarse en dos tipos de funciones; las funciones primarias y las secundarias.

***Funciones Primarias:***

- Mantener reparar y revisar los equipos e instalaciones.
- Generación y distribución de los servicios eléctricos, vapor, aire, agua, gas, etc.
- Modificar, instalar, remover equipos e instalaciones.
- Nuevas instalaciones de equipos y edificios.
- Desarrollo de programas de Mantenimiento preventivo y programado.
- Selección y entrenamiento de personal certificado.

***Funciones Secundarias.***

- Asesorar la compra de nuevos equipos.
- Hacer pedidos de repuestos, herramientas y suministros.
- Controlar y asegurar un inventario de repuestos y suministros.
- Mantener en buen estado los equipos de seguridad y demás sistemas de protección.
- Llevar la contabilidad e inventario de los equipos.
- Controlar el estado de los equipos, de las instalaciones y las condiciones del personal
- Inculcar y vender una cultura por medio de la estrategia publicitaria de mostrarse y ser una empresa responsable.
- Supervisar la calidad del servicio prestado, la satisfacción del cliente y su fidelidad, a través de la base de datos de clientes y estrategias de fidelización. (foros, detalles publicitarios, invitaciones a muestras industriales programadas y otras.)
- Desarrollar y supervisar una excelente gestión de las comunicaciones.

- Cualquier otro servicio delegado por la administración

**2.3.2.3 Actividades y responsabilidades del mantenimiento.** A continuación se relacionan las principales actividades y responsabilidades del mantenimiento:

- Brindar la máxima seguridad para que no se vayan a presentar paros, retrasos u otros errores en la Producción.
- Mantener el equipo en su máxima eficiencia de operación.
- Reducir al mínimo el tiempo de paro ó de solución de errores.
- Reducir al mínimo los costos de mantenimiento.
- Mantener un alto nivel de Ingeniería práctica en el trabajo realizado.
- Investigar las causas y soluciones de los contratiempos y llevar un libro de lecciones aprendidas, que sirva de consulta a todos.
- Planear y coordinar la distribución del trabajo acorde con la fuerza laboral disponible, ejerciendo una excelente planificación que permita la mayor cobertura.
- Controlar todos los procesos ejecutados por el centro.
- Preparar anualmente un presupuesto viable y ejecutable.
- Establecer una rutina adecuada de inspección de los equipos contra incendios, organizando y adiestrando al personal.
- Tener al día, un seguro contra riesgos (incendios, robos o accidentes)

**2.3.2.4 Procedimiento de mantenimiento y reparación de válvulas.** En este punto de la investigación tratamos el procedimiento de mantenimiento y reparación de las válvulas desde el momento en que la válvula llega al taller y es recibida, hasta cuando la misma sale previa aprobación.

## 1. **Recepción de la Pieza (Válvula)**

- El supervisor del taller de mantenimiento es el responsable de la recepción, dirige al cliente hasta la oficina de radicados y allí se le toma la información al cliente acerca del producto que entrega en el centro, dejando igualmente sus datos y registrándose la fecha y argumento que el cliente presenta con respecto al daño y comportamiento de la válvula a la que se le deberá prestar el servicio de reparación o mantenimiento.
- Con la ayuda del puente grúa, debe desembarcar válvula y trasportarla al área de trabajo. En el caso de ir a recogerla se cobrará el transporte y el servicio y este procedimiento de registro se hará en el lugar que el cliente tiene la pieza. Véase figura 9
- El personal del centro siempre estará protegido con el equipo de seguridad personal adecuado, para proceder a desmontar la válvula del sistema de puente grúa. El puente grúa sirve para fabricación de estructuras metálicas livianas, Talleres de maquinaria, cargue y descargue de máquinas con moldes, troqueles o herramientas.

**Figura 9 Recepción mediante Puente Grúa**



Fuente: [www.masoneilan.com/](http://www.masoneilan.com/)

En el anexo 3 se puede ver un formato de recepción de válvula de la empresa REYMOM.

## **2. Control Visual.**

En la figura 10, se muestra como el técnico debe identificar visualmente los daños exteriores en la válvula, estos usualmente se dan en graseros, eje, tuerca, golpes, roscas, anillos y tapas.

**Figura 10. Control visual de válvulas**



Fuente: Tomado de GRUPO MINGA

Posteriormente debe dejarla lista para su desmontaje como se puede apreciar en la figura 11.

## **3. Desmontaje. El técnico asignado procederá a:**

- Conseguir herramientas adecuadas a la válvula en proceso: llaves de golpe, llaves de tubo, martillo de impacto, llaves de boca y corona, llaves de pico y combo.

- En el caso de que la válvula esté oxidada se utiliza un soplete para calentar antes de proceder a desarmar.
- Desarme de las piezas pequeñas como: graseros, packing, feeting y tapones.
- Si hay comodidad con la ayuda del martillo de impacto se procederá a aflojar las tuercas, en caso de no ser posible usar una llave con una palanca.
- Separar el bonete del cuerpo de la válvula y retirar los espárragos, la compuerta, guía y el sello metálico del cuerpo de la válvula para limpiar con desengrasante los residuos de petróleo de la válvula.
- Proceder inmediatamente al control visual de los asientos de la válvula. Si esos se encuentran en buen estado se los deja en su sitio caso contrario con la ayuda de un punto de suelda se procede a extraerlos.
- Con la llave retainer se puede desarmar el bonete de la válvula.
- Con un nuevo control visual, se verifica: rodamientos, packing, compuerta, guías, tapones, rosca de bonete, ángulo de bonete, espárragos y tuercas.
- Todos los componentes de la válvula deben ser lavados con desengrasante.
- Los componentes en buen estado y que quepan pasaran a la samblasteadora a fin de ser limpiados con arena bajo presión.
- Los componentes en mal estado pasaran a las diferentes áreas de trabajo: Soldadura, tornos y rectificadoras.

**Figura 11. Desmontaje.**



Fuente: Tomado de <http://nevasa.com.co/>

a) *Paso por el Torno:* El trabajo de torno es muy importante al hablar de mantenimiento y reparación de válvulas en taller, este debe ser realizado con la maquinaria adecuada y con técnicos capacitados y equipados para realizar este trabajo de forma correcta, véase figura 12.

**Figura 12. El torno.**



Fuente: GRUPO MINGA

b) *Limpieza con Sandblasting:* Como se había mencionado en el punto 3 las piezas: guías, tapones, roscas de bonete, ángulo de bonete, espárragos, tuercas y rodamientos que se encuentran en buen estado pasan al Sandblasting para su limpieza.

- Toda pieza que va al Sandblasting debe estar libre de todo residuo de petróleo para evitar que la arena se haga pasta con los residuos petroleros.
- Dependiendo del tamaño de la pieza y el buen criterio del técnico la pieza permanecerá el tiempo adecuado bajo la presión de arena hasta que se limpie adecuadamente.
- En pocas ocasiones (cuando se oxida) y cuando el tamaño lo permite ciertas piezas que salen del torno entran al Sandblasting.
- Una vez retiradas las piezas del Sandblasting se las envía al área de pintura y ensamblaje.

**Gráfico 4. Técnico con su equipo de seguridad realizando sandblasting.**

(Se compra para piezas pequeñas y en el caso de piezas grandes se contrata.)



Fuente: Tomado de GRUPO MINGA

c) *Pintura:* Después del proceso de preparación de la superficie a pintar, se procede aplicar los diferentes recubrimientos con bases y posterior a ello se aplica la pintura final o externa:

- Primera Capa: Epóxico rico en Zinc, con un grosor estándar seco: 3 mils
- Capa Media: Componente compuesto: primer epóxico amida atoxico, grosor estándar seco: 4 -6 mils
- Ultima capa: Esmalte poliuretano con un grosor estándar seco:2-3 mils

**Figura 13. Proceso de pintura de cuerpo, bonete y actuador**



Fuente: Tomado de <http://nevasa.com.co/>

**Figura 14. Ensamble, prueba y calibración.**



Fuente: Tomado de <http://nevasa.com.co/>

d) *Ensamble, Prueba y Calibración.* La operación de ensamble se realiza totalmente manual por los operarios del equipo de válvulas de seguridad y el grupo de trabajo de instrumentación, posterior a ello se realiza el montaje de las válvulas a los bancos de prueba respectivo, llevando se acabo pruebas de sello o hermeticidad, mediante el fluido de prueba que es agua o aire.

**Figura 15. Banco de prueba y calibración de válvulas de seguridad**



Fuente: Tomado de <http://nevasa.com.co/>

**Figura 16. Banco de prueba y calibración de válvulas de control**



Fuente: Tomado de <http://nevasa.com.co/>

En el anexo 7 se puede ver un informe de calibración de válvulas de control y en el anexo 6 un informe de diagnóstico de la empresa REYMOM.

**2.3.3 El Mercado.** En Barrancabermeja y el Magdalena Medio, la prestación de servicios especializados para el mantenimiento y reparación de válvulas industriales, en la que el personal sea certificado por los fabricantes no se está dando, La industria del sector petrolero, petroquímica y gas requieren mejorar su confiabilidad e integridad desde sus equipos y sus procesos productivos por las exigencias de las aseguradoras, buscándose los puntos óptimos de calidad en los mismos. Por tal motivo el mercado orienta la competitividad hacia procesos y personal certificados, estandarizados para los soportes técnicos, todas estas incidencias generan una necesidad y una oportunidad de negocio para prestar un servicio especializado y competitivo.

Actualmente el mercado local se está supliendo a través del servicio ofrecido por talleres de mantenimiento y reparación de válvulas industriales que no tienen ningún aval de los fabricantes para estos procedimientos y además no generan reportes de certificación internacional; Esto no es una acción responsable dentro de la industria Colombiana, a continuación mencionaremos empresas que en la región desarrollan sus acciones en éstas formas mencionadas y poco competitivas en lo que se refiere a este tema.

Para calcular la muestra el autor se orientó en la tabla 1.

**Tabla 1. Fórmula para calcular el tamaño de la muestra**

**FÓRMULA PARA CALCULAR EL TAMAÑO DE LA MUESTRA**

Para calcular el tamaño de la muestra suele utilizarse la siguiente fórmula:

Dónde:

$n$  = el tamaño de la muestra.

$N$  = tamaño de la población.

Desviación estándar de la población que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0,5.

$Z$  = Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación al 95% de confianza equivale a 1,96 (como más usual) o en relación al 99% de confianza equivale 2,58, valor que queda a criterio del investigador.

$e$  = Límite aceptable de error muestral que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1% (0,01) y 9% (0,09), valor que queda a criterio del encuestador.

La fórmula del tamaño de la muestra se obtiene de la fórmula para calcular la estimación del intervalo de confianza para la media, la cual es:

De donde el error es:

De esta fórmula del error de la estimación del intervalo de confianza para la media se despeja la  $n$ , para lo cual se sigue el siguiente proceso:

Ordenando se obtiene la fórmula para calcular el tamaño de la muestra:

$$n = \frac{(k^2) * N * p * q}{(e^2 * (N-1)) + (k^2) * p * q}$$

N: es el tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados).

k: es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de nuestra investigación sean ciertos: un 95,5 % de confianza es lo mismo que decir que nos podemos equivocar con una probabilidad del 4,5%.

Los valores k más utilizados y sus niveles de confianza son:

k	1,15	1,28	1,44	1,65	1,96	2.
---	------	------	------	------	------	----

## OTRA TEORIA

### 5.3.1. Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra depende de tres aspectos:

- 1) Error permitido
- 2) Nivel de confianza estimado
- 3) Carácter finito o infinito de la población.

Las fórmulas generales para determinar el tamaño de la muestra son las siguientes:

Para poblaciones infinitas (más de 100,000 habitantes)

Para poblaciones finitas (menos de 100,000 habitantes)

Nomenclatura:

$n$  = Número de elementos de la muestra

$N$  = Número de elementos de la población o universo

$P/Q$  = Probabilidades con las que se presenta el fenómeno.

$Z_2$  = Valor crítico correspondiente al nivel de confianza elegido; siempre se opera con valor zeta 2, luego  $Z = 2$ .

$E$  = Margen de error permitido (determinado por el responsable del estudio).

Cuando el valor de  $P$  y de  $Q$  sean desconocidos o cuando la encuesta abarque diferentes aspectos en los que estos valores pueden ser desiguales, es conveniente tomar el caso más adecuado, es decir, aquel que necesite el máximo tamaño de la muestra, lo cual ocurre para  $P = Q = 50$ , luego,  $P = 50$  y  $Q$

La muestra para este proyecto es finita y fue calculada de la siguiente forma:

Para el trabajo de investigación de mercados de el presente proyecto, en el Magdalena Medio (la población finita son 39 personas-empleados competentes), entre otras cosas se requería conocer cuáles son las variables, que las 13 empresas competidoras incluyen a la hora de seleccionar los proveedores para el servicio.

De cada una de estas empresas se encuestaron 3 personas, dando un total de 39 personas, con la decisión de implementar dichas variables reconocidas y de interés al CENTRO E&M SERVICES ¿Cuál debe ser el tamaño de la muestra para un nivel de confianza de la encuesta del 94% y un margen posible de error de 6%?

Solución

$Z = 2$ ;  $P = 50$ ;  $Q = 50$ ;  $E = 4$ ;  $N = 20,000$ ;  $n = ?$

Respuesta:

Se hizo el cálculo con 3 personas por empresa, son en total 13 empresas, y se le dio un margen de error del 6% de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}n &= ((2^2)*39*50*50)/((6^2)*(39-1)) + ((2^2)*50*50) \\ &= 390.000/1.368+10.000 \\ &= 390.000/11.368 \\ &=34.306=34.31 \text{ PERSONAS}\end{aligned}$$

Entonces 34 personas resultaron ser la muestra representativa para este estudio.

**2.3.4 Mercado objetivo.** El mercado objetivo de este trabajo está conformado por las empresas a nivel regional del Magdalena Medio que requieren servicios de mantenimiento y reparación de válvulas de control y válvulas de alivio y seguridad donde se le brinde un soporte técnico bajo estándares de confiabilidad, integridad y calidad.

**2.3.5 Nichos del mercado.** Los principales nichos con los que hoy cuenta el Magdalena Medio en el departamento de Santander y que ofrecen el servicio de mantenimiento y reparación de válvulas de control, válvulas de alivio y seguridad son: REFINERIA DE BARRANCABERMEJA, (TGI) ESTACION DE GAS DE BARRANCABERMEJA, ESTACION DE GAS VASCONIA, ESTACION DE GAS NOREAN, ESTACION DE GAS SAN ALBERTO, ESTACION DE GAS CURUMANI, CAMPO DE PRODUCCION CIRA INFANTAS, EL CENTRO DE ECOPETROL, (SOM) SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES DE MARES, CAMPO CASABE, CAMPO CANTAGALLO, LAS TERMOBARRANCA Y TERMOSIERRA.

El centro de servicio REYMOM, es quizás la más competitiva, presta servicios especializados en reparación, mantenimiento y calibración de válvulas industriales,

cuentan con una certificación de aseguramiento de calidad ICONTEC; tiene alianza con la empresa EQUIPOS Y CONTROLES INDUSTRIALES S.A, representantes de COOPER CAMERON VALVES, pero no tienen personal certificado por empresas extranjeras fabricantes, exigencia o tendencia del mercado, también se encuentra en la región el servicio prestado por INTRAVÁLVULAS LTDA y MEC LTDA.

**Tabla 2. Competidores del Servicio en el Magdalena Medio**

N°	EMPRESA	SERVICIO	DIRECCIÓN
1	CENTROS DE SERVICIOS VALTEC LTDA.	Mantenimiento e Ingeniería	Carrera 33A # 55-27 Barrio Las Camelias B//meja - Santander
2	REYMOM LTDA.	Mantenimiento y Reparación de Válvulas industriales	Calle 71 N° 24-01 Barrio La Libertad B/meja – Santander
3	INSTRUVÁLVULAS LTDA	<i>Mantenimiento y calibración a válvulas de control e instrumentación industrial</i>	CALLE 72 N 24-51 Barrio La Libertad B/meja - Santander
4	MEC LTDA	Mantenimiento y montaje	Carrera 32 # 57-32 Barrio Ciudad Bolivar B/meja – Santander

Fuente de Elaboración Propia.

Para ampliar la participación de la prestación del servicio de mantenimiento y reparación de válvulas de control, válvulas de alivio y seguridad en la región, el nicho lo enfocaremos a las entidades definidas como clientes potenciales. A largo plazo se ofrecerá el producto a aquellas organizaciones que lo hayan adquirido y deseen delegar por outsourcing a innovadoras firmas que sean más competitivas, actuales, responsables socialmente con el medio y con sus acciones al interior y

exterior de las mismas; Que además les permitan obtener garantías y formas de minimizar costos y ganar valor agregado a través de la Imagen corporativa.

Como herramienta de análisis e identificación, de la necesidad en el sector en contratar servicios de mantenimiento y reparación de válvulas industriales procesos certificados, garantizados y confiables por la industria del Magdalena Medio en el sector del petróleo, de gas y de generación de energía, se estableció una MATRIZ PRODUCTO – MERCADO.

**Tabla 3. Matriz producto – mercado**

<b>PRODUCTO MERCADO</b>	<b>SERVICIOS ESPECIALIZADO DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE VÁLVULAS</b>	<b>PERSONAL CAPACITADO EMPRESAS FABRICANTES Y EXTRANJERAS</b>	<b>SUMINISTROS GARANTIZADOS, MARCA Y CERTIFICADOS</b>	<b>IMAGEN CORPORATIVA, EMPRESAS CERTIFICADAS POR NORMAS COMO LA ISO Y OTRAS.</b>	<b>CONTRATAR SERVICIOS DE EMPRESAS RESPONSABLES SOCIALMENTE</b>	<b>TOTAL</b>
REFINERÍA DE BARRANCABERMEJA	3	3	3	3	3	15
CAMPO DE PRODUCCIÓN CIRA INFANTAS	3	3	3	3	3	15
EL CENTRO DE ECOPEPETROL	3	3	3	3	3	15
(SOM) SUPERINTENDENCIA DE OPERACIÓN DE MARES (SOM)	3	3	3	3	3	15
CAMPO CASABE	3	3	3	3	3	15
CAMPO CANTAGALLO	3	3	3	3	3	15
ESTACION DE GAS DE BARRANCABERMEJA (TGI)	3	3	3	3	3	15

<b>PRODUCTO MERCADO</b>	<b>SERVICIOS ESPECIALIZADO DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE VÁLVULAS</b>	<b>PERSONAL CAPACITADO EMPRESAS FABRICANTES Y EXTRANJERAS</b>	<b>SUMINISTROS GARANTIZADOS, MARCA Y CERTIFICADOS</b>	<b>IMAGEN CORPORATIVA, EMPRESAS CERTIFICADAS POR NORMAS COMO LA ISO Y OTRAS.</b>	<b>CONTRATAR SERVICIOS DE EMPRESAS RESPONSABLES SOCIALMENTE</b>	<b>TOTAL</b>
ESTACIÓN DE GAS VASCONIA (TGI)	3	3	3	3	3	15
ESTACIÓN DE GAS NOREAN (TGI)	3	3	3	3	3	15
ESTACION DE GAS SAN ALBERTO (TGI)	3	3	3	3	3	15
ESTACIÓN DE GAS CURUMANÍ (TGI)	3	3	3	3	3	15
TERMOBARRANCA	3	3	3	3	3	15
TERMOSIERRA	3	3	3	3	3	15
<b>TOTAL</b>	39	39	39	39	39	195

Fuente: realización propia.

**Para la tabla 3. La escala de valor se define de la siguiente manera;**

- **Máximo Puntaje 3** (máxima en impacto)
- **Puntaje Medio 2** (media en impacto)
- **Puntaje Mínimo 1** (mínimo en impacto)

La anterior matriz se diseñó de acuerdo con una encuesta vía internet, con personal técnico encargado y competente, lo cual con dichos resultados nos permite entender la calidad de prestación del servicio contratado que exigen dichas empresas en la actualidad, no dejando ninguna empresa una baja calificación para temas como procesos y acciones responsables, lo consideraron tan importante, al nivel de la certificación tanto de la entidad como del personal calificado con el que éstas desea contratar.

En los resultados de la matriz PRODUCTO-MERCADO, se ha identificado que los mercados objetivos a ser atendidos, para efectos propios de la prestación del servicio de reparación y mantenimiento de válvulas de control, válvulas de alivio y seguridad son: El sector industrial como la refinería de Barrancabermeja, los campos de producción como CIRA INFANTAS, el CENTRO DE ECOPETROL, la SUPERINTENDENCIA DE OPERACIÓN DE MARES (SOM); CAMPO CASABE; CAMPO CANTAGALLO, y las estaciones de gas como, ESTACIÓN DE BARRANCABERMEJA, ESTACIÓN VASCONIA, ESTACIÓN NOREAN, ESTACIÓN SAN ALBERTO, ESTACIÓN CURUMANI, pertenecientes a la prestigiosa empresa (TGI) que es transportadora de gas internacional.

A estos potenciales clientes se le deberá ofrecer los servicios generales de mantenimiento, en una atractiva oferta de plan V.I.P.; porque estas son empresas a las cuales se les controlan con mayor rigurosidad sus labores, sus recursos y planes de inversión, esto se debe a la importancia en las cifras de recursos que manejan sus gerentes y ejecutivos competentes.

Son organizaciones trabajan con empresas que estén comprometidas con las comunidades, con el ecosistema, con su actividad económica en pro del desarrollo sostenible.

Por otra parte el servicio busca la integralidad, eficiencia y calidad del mismo. Ya que la industria objetivo busca maximar cada uno de los puntos que les interesa hallar en sus proveedores de servicios y que están reseñados en la matriz producto mercado.

**2.3.6 Tipo de estudio.** La investigación realizada es de tipo descriptiva y explicativa, tomando en cuenta que se busca, conocer la situación actual de las empresas existentes que prestan el servicio de mantenimiento y reparación de válvulas de control, válvulas de alivio y seguridad en el Magdalena Medio, y competentes en el mercado de Barrancabermeja especialmente, dentro del sector competitivo y de oferta, para lo cual el presente estudio estará apoyado de una investigación cualitativa y cuantitativa.

Para poder realizar este estudio se tuvo que verificar con apoyo de investigación por internet y por medio de personal técnico, la función y los lineamientos de los procedimientos del servicio, analizar las empresas competidoras, que estén funcionando actual y legalmente en el mercado, figurando en registro de las empresas como la Cámara de Comercio, la DIAN, e Industria y Comercio, de la ciudad Barrancabermeja y del Magdalena Medio; Y que además ofrezcan garantía y certificación de sus procesos.

**2.3.7 Método e instrumentos de recolección de datos.** Para la investigación de mercados, se tomaron como base los datos oficiales de entidades del orden regional, los aportes electrónicos públicos, estudios realizados con anterioridad, suministrados por la empresa NEVASA COLOMBIANA LTDA, encuestas y entrevistas personal de las empresa competidoras, a directivos y otros

trabajadores de dependencias técnicas y comerciales e informes publicados en las páginas web de las principales y más significativas empresas de la región para este estudio.

**2.3.8 Procedimientos para recoger información.** Para esta investigación, se acudió a datos primarios y secundarios, se consultaron dependencias encargadas de la prestación del servicio de mantenimiento y reparación de válvulas de control, válvulas de alivio y seguridad en las organizaciones.

**2.3.9 La tarifa de servicio.** La tarifa es tomado en promedio con la información tomada de las empresas que ofertan y por las que demandan en la región la prestación de los servicios de Mantenimiento y reparación de válvulas industriales, las cuales se hacen en mayor caso a través de licitaciones públicas, o registro de proveedores para contratación directa o de manera periódica se contrata el servicio a una o pocas unidades. Véase anexo 8 y anexo 12.

En la Tabla 4, se presenta la información calculada para el precio de oferta que el CENTRO E&M SERVICES, pondrá en el mercado con respecto a cada uno de los servicios.

**Tabla 4. Servicios a prestar y tarifa de servicios**

TIPO DE SERVICIO A OFRECER	CONTRATO TIPO 1 360 válvulas al año	CONTRATO TIPO 2 160 válvulas al año	CONTRATO TIPO 3 100 válvulas al año	CONTRATO TIPO 4 80 válvulas al año
Contratos en un año en servicio de (Mantenimiento y Reparación de Válvula industriales)	<b>\$528.000.000</b> por 12 contratos de \$44.000.00 uno por mes)= <b>30 válvulas/mes</b>	<b>\$220.000.000</b> 4 por contratos de \$55.000.000 uno cada 2 meses)= <b>40 Válvulas/mes</b>	<b>\$132.000.000</b> por 2 contratos de \$66.000.000 uno cada 6 meses)= <b>50 Válvulas/mes</b>	<b>\$87.00.000</b> (por 1 contrato de \$87.000.000 al año) = <b>80 Válvulas/mes</b>

TIPO DE SERVICIO A OFRECER	CONTRATO TIPO 1 360 válvulas al año	CONTRATO TIPO 2 160 válvulas al año	CONTRATO TIPO 3 100 válvulas al año	CONTRATO TIPO 4 80 válvulas al año
Servicio de (asesoría de equipos – auditorías)	<b>\$5.800.000</b> Por 4 contratos de: \$1.450.000 = <b>4 servicios</b>	<b>\$5.800.000</b> Por 4 contratos de: \$1.450.000 = <b>4 servicios</b>	<b>\$5.800.000</b> Por 4 contratos de: \$1.450.000 = <b>4 servicios</b>	<b>\$5.800.000</b> Por 4 contratos de: \$1.450.000 = <b>4 servicios</b>
Diagnóstico y diseño de (Planes de Mantenimiento Preventivo)	<b>\$18.000.000</b> Por 4 contratos mensuales de \$4.500.000 = <b>4 Planes</b>	<b>\$18.000.000</b> Por 4 contratos mensuales de \$4.500.000 = <b>4 Planes</b>	<b>\$18.000.000</b> Por 4 contratos mensuales de \$4.500.000 = <b>4 Planes</b>	<b>\$18.000.000</b> Por 4 contratos mensuales de \$4.500.000 = <b>4 Planes</b>

Fuente de elaboración propia

La meta de servicios realizados al año son 700 válvulas, lo cual arroja que en el mes se deberán atender 59 válvulas, sin embargo esto es una situación aceptable, ya que el centro estará en capacidad de atender mensualmente 200 válvulas. Es el ejemplo de la Refinería, de Barrancabermeja, la cual cuenta con alrededor de 4.000 válvulas de control y unas 3.000 válvulas de alivio y seguridad aproximadamente, las cuales deben atenderse en forma rotativa; En el caso de las válvulas de control, se reparan cada dos años y en el caso de las de alivio cada tres años; Pero el proyecto está mencionando la necesidad que presenta uno de los potenciales clientes para este proyecto, y conociéndose que los demás son en gran manera de interés para el mismo.

Según los resultados y análisis que se obtuvieron del sondeo de oferta regional, y del estudio de la demanda local, se pudo redefinir ó confirmar los rangos de precios para cada variable, información que se debe complementar con la capacidad con la que el centro debe atender los servicios. Inicialmente se concluyó que serian con la nómina estipulada en la tabla 6, y propuesta para la estructura organizacional requerida véase figura 21, diseñada y creada para que soporte la demanda existente y el tipo de servicios específicos a ofrecer. La

estructura organizacional responde al estudio de mercados pues se orienta al trabajo realizado por el personal para el logro de los objetivos del Centro, así como del perfil requerido y la estructura salarial que se ajuste al mismo.

El precio resulta ser un elemento de gran importancia tomado en cuenta para la estrategia comercial, en la determinación de la rentabilidad del proyecto, ya que él será el que defina, en último término el nivel de los ingresos. Teniendo características que permitan la aceptación del cliente que está dispuesto a pagarlo.

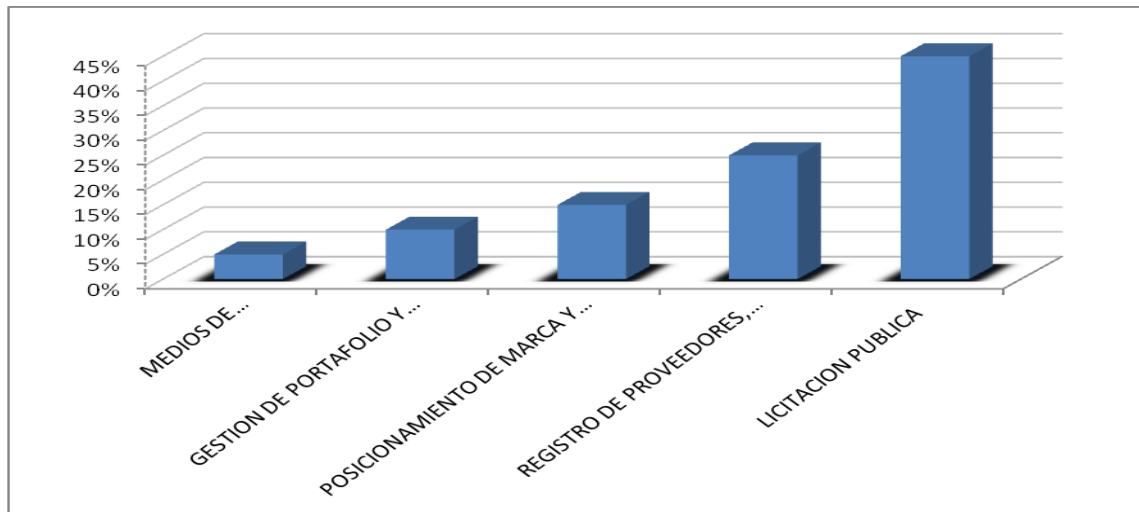
El precio cobrado por los diferentes servicios en el tema de las válvulas, depende de la necesidad que cada organización tenga del mismo, de los precios que llevan en la publicación de sus licitaciones públicas y del valor agregado que el centro puede llegar a ofrecer en sus servicios, de su marca o firma y el posicionamiento y/o reconocimiento dentro de la industria y demás interesados que el centro logre impactar.

En el anexo 5 se puede apreciar un documento de cotización servicio – suministros de la empresa REYMOM.

**2.3.10 Conclusiones de ésta investigación a clientes potenciales.** Basados en el formato seleccionado y aplicado con que se realizaron las encuestas que arrojaron los siguientes datos. Que se convierten en la muestra del mercado.

**PREGUNTA 1. ¿Para encontrar los mejores proveedores de servicios en mantenimiento y reparación de válvulas industriales ustedes se orientan por?**

**Gráfico 5. Métodos para captar proveedores, prestadores del servicio de mantenimiento y reparación de válvulas industriales.**



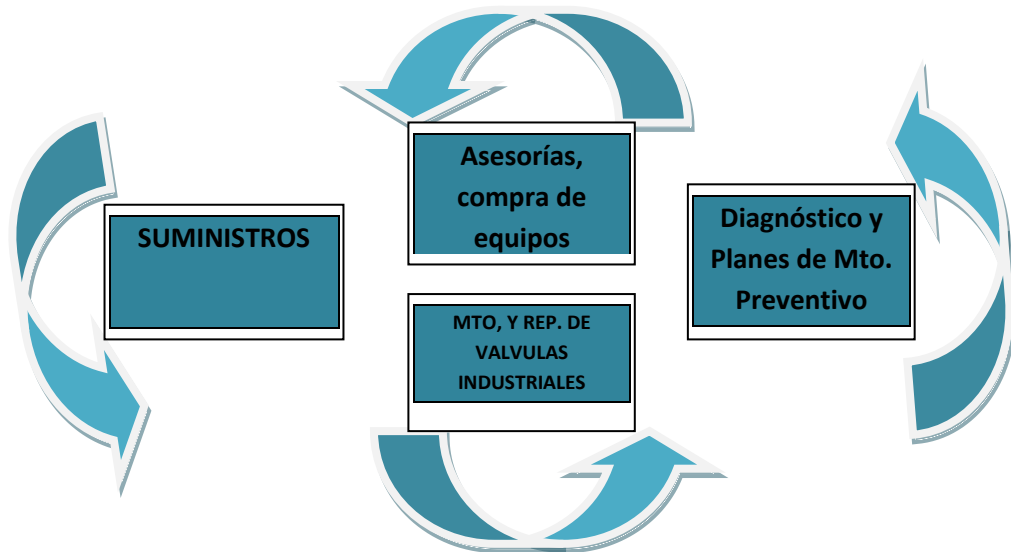
Fuente de realización propia.

**Datos:**

- Medios de Comunicación (internet, directorios telefónicos, otros) 5%
- Gestión de Portafolio y recomendados 10%
- Posicionamiento de marca y firma 15%
- Registro de Proveedores, Contratación Directa 25%
- Licitación Pública 45%

**PREGUNTA 2. ¿Qué servicios para válvulas industriales contratan periódicamente durante el año?**

**Figura 17. Servicios Demandados por la Industria en tema de válvulas Industriales.**



Fuente de realización propia.

**PREGUNTA 3. ¿Que buscan los clientes de la industria del petróleo, del gas y de generación de energía en el servicio ofrecido por sus proveedores?**

**Figura 18. Lo que los clientes esperan que les ofrezcan sus proveedores**



Fuente: realización propia.

**PREGUNTA 4. ¿Cuáles son las tres principales causas que consideran ser las que arriesgan la calidad en el servicio de mantenimiento y reparación de válvulas industriales?**

**Figura 19. Principales factores para la calidad del servicio de mantenimiento y reparación de válvulas industriales.**



Fuente: realización propia.

Para los potenciales clientes de este estudio, no sólo mencionan éstas tres principales causas para el riesgo de un servicio prestado, sino que hacen énfasis en que son consecutivas, en el ejemplo de que si las organizaciones que prestan un servicio a ésta importante industria de la región, y no actúan con ética, compromiso y responsabilidad en el cumplimiento cabal y a tiempo de las operaciones, esto se ve implicado en el que organizaciones, equipos, personal

calificado, y certificado quede en duda, además sería lo que finalmente podría dar como resultado procesos no garantizados.

**PREGUNTA 5. ¿Cuál sería un elemento de innovación en la oferta del servicio de mantenimiento y reparación de válvulas industriales?**

**Tabla 5. Innovaciones para incluir en el servicio de mantenimiento y reparación de válvulas industriales.**

TIPO DE SERVICIO	INNOVACION EN PLANES V.I.P. ESTRATEGIA DE FIDELIZACION DE CLIENTES (Eventos para contratistas y proveedores)	INNOVACION EN TECNOLOGIA COMPETITIVA Y ACTUAL	INNOVACION EN PERSONAL TÉCNICO CERTIFICADO EN EL EXTERIOR	INNOVACION EN PROCESOS RESPONSABLES CON EL MEDIO AMBIENTE Y DE INCLUSION CON STAKEHOLDERS
Mantenimiento y Reparación de Válvulas	30%	30%	30%	10%
Diagnóstico y Planes de Mantenimiento Preventivo	40%	25%	25%	15%
Asesorías, Auditorías en Compra de Equipos	20%	40%	30%	10%

Fuente: elaboración propia.

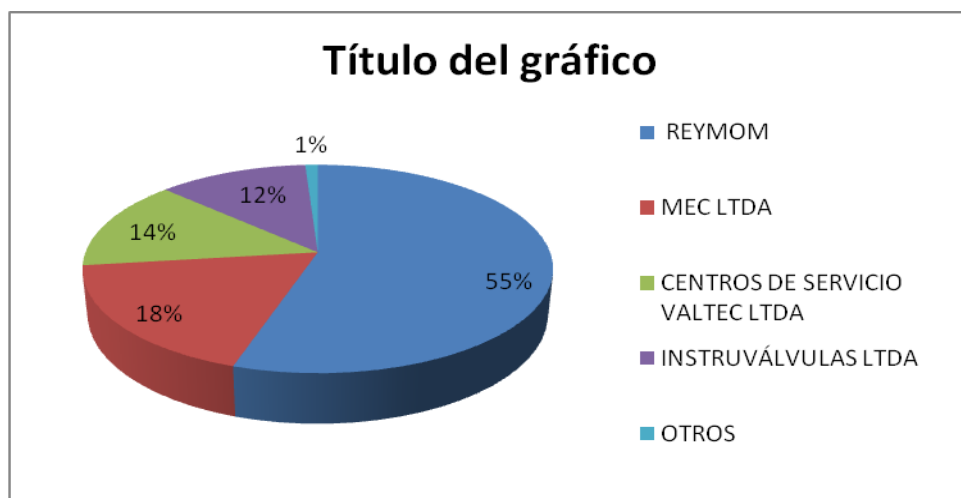
De acuerdo con la tabla 5, queda comprendido que los planes V.I.P. son atractivos para la industria, permitiéndoles visionar la participación de eventos en los cuales pueden acceder a encuentros de actualización, integración del gremio, conocimientos en competencias de mercado, recepción de información de interés, publicación de información de interés a los stakeholders.

Los participantes ubican en un rango entre el 10% y el 15% al elemento de innovación en procesos responsables con el medio ambiente y de inclusión a los stakeholders, toman en cuenta en gran manera el personal calificado y certificado

en el exterior por empresas extranjeras y fabricantes, dándole a éste lineamiento entre el 25% y el 30%; Mantienen un rango de interés por la tecnología, la cual es muy cambiante dándole un valor entre el 25% y 40% de interés según el servicio, y finalmente les parece por lo general de gran interés pertenecer a un plan V.I.P, al cual le otorga entre un 20% a un 30% de acuerdo con la necesidad que ven del servicio.

**PREGUNTA 6. ¿Con cuáles empresas han contratado el servicio de mantenimiento y reparación de válvulas industriales?**

**Grafico 6. ¿Con cuáles empresas han contratado el servicio de mantenimiento y reparación de válvulas industriales?**



**DATOS**

- REYMOM 55%
- MEC LTDA 18%
- CENTROS DE SERVICIO VALTEC LTDA 14%
- INSTRUVÁLVULAS LTDA 12%
- OTROS 1%

**2.3.11. conclusiones de la investigación a clientes potenciales que demandan el servicio en el Magdalena Medio.** Como resultado del estudio que se realizó, se puede comprobar que el centro E&M SERVICES, especializado en mantenimiento y reparación de válvulas de control, válvulas de alivio y seguridad (industriales) puede participar y competir en el mercado existente, debido a que sus objetivos y la experiencia de sus proponentes logra encausar las necesidades de los potenciales clientes, y tienen claras y estipuladas las características para ofrecerles y brindarles satisfacción a las mismas en un alto nivel de calidad, en el Magdalena Medio.

En el mercado actual existen centros especializados de mantenimiento y reparación de válvulas industriales que no están innovando en tecnología y no ofrecen un servicio con personal técnico certificado en las empresas fabricantes, que les permita marcar la diferencia. El proyecto plantea que el centro E&M SERVICES, sea una organización que aplique normas estandarizadas e internacionales, y actuales, buscando estrategias más competitivas, que se interesen por generar valor agregado a sus clientes y ganar rápidamente posicionamiento de la imagen corporativa y aceptación de los interesados. A esto le suma el interés por brindar un servicio mejorado, eficiente, eficaz, que brinde garantías y confiabilidad, pensando en el sostenimiento y crecimiento económico, financiero y participativo en el mercado.

**2.3.12. Promoción como canales de comercialización y distribución del producto.** El Club Infantas, en sus diferentes ferias, en entidades educativas como la UIS, y eventos afines con el tema, agencias comercializadoras del sector dedicado única y exclusivamente a la venta de suministros, principalmente, página web, revistas y periódicos comerciales, encuentros del gremio, y mediante gestión de portafolio de servicios.

**2.3.13 Plaza.** Este servicio tiene su plaza en la industria del petróleo, de gas y de generación de energía demandada en el Magdalena Medio.

**2.3.14 La estrategia comercial.** Está dirigida al nicho de mercado, es decir, el conjunto de potenciales contratantes del servicio de mantenimiento y reparación de válvulas de control, válvulas de alivio y seguridad; de planes de mantenimiento preventivo en lo mismo y que necesiten asesoría, auditoría en compra de equipos competentes; el cual está determinado por las organizaciones del sector industrial de petróleo, de gas y energía, y otras empresas activas, interesadas en los servicios a prestar por el centro, direccionando los esfuerzos de marketing a dar a conocer el CENTRO E&M SERVICES, los servicios a prestar, su misión y visión, cultura responsable, sus ventajas, estrategias de planes V.I.P. participación y experiencia a través de los canales mencionados para comercializarla.

La gestión será constante con la base de datos que se va actualizando, y se deberá realizar periódicamente mes a mes.

Los costos de la estrategia comercial estarán incluidos en el valor de cada uno de los contratos ganados.

### **3. DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO**

Se busca que el centro E&M SERVICES sirva y su desarrollo aporte al proceso de mejoramiento del desarrollo sostenible en el Magdalena Medio, de la economía de la región, además de atender la demanda que hoy en día le apunta a trabajar con empresas que además de su calidad se preocupa por el medio ambiente, las comunidades y el mejoramiento de esta cultura, que desde sus organización al interior y exterior de las misma, se venda una imagen que se interesa por el común.

Para esto se han identificado las condiciones mínimas requeridas y se ha planteado, una estructura necesaria que permita, mediante un proceso completo, poder diseñar los niveles en que se desarrolla e integra la planeación estratégica del CENTRO E&M SERVICES, en Barrancabermeja Santander.

#### **3.1 PRINCIPIOS CON QUE DEBE CONTAR EL CENTRO E&M SERVICES.**

Por lo tanto se debió plantear algunos principios que estuvieran inmersos en el CENTRO E&M SERVICES, que sus servicios en mantenimiento y reparación de válvulas industriales, con el fin de optimizar los procesos y posicionar estratégicamente la imagen del centro, con el fin de lograr una amplia participación del mercado, que permita desarrollar negocios y proyectos que generen valor, mediante la retribución a los accionistas y la máxima satisfacción a los socios de la misma, se plantearon los siguientes principios:

- Ética Personal, Profesional y organizacional
- Honestidad y cultura de valores

- Responsabilidad
- La mejor atención y disponibilidad al servicio
- Cumplimiento total
- Innovación y competitividad
- Responsabilidad Social y ambiental
- Respeto y reconocimiento
- Autonomía y buena fe
- Transparencia

### **3.2 MISIÓN Y VISIÓN DEL CENTRO E&M SERVICES.**

**3.2.1 Misión:** Ser un centro líder en ofrecer un servicio certificado por las empresas fabricantes en el mantenimiento y reparación de válvulas de control válvulas de alivio y seguridad en Barrancabermeja y el Magdalena Medio. Contar con un portafolio de planes V.I.P. en sus servicios, ofreciendo competitivamente calidad, eficiencia, oportunidad, cobertura; incluyendo y promoviendo el cuidado del medio ambiente, el interés por la comunidad de Barrancabermeja y todo el Magdalena Medio; Produciendo retornos financieros suficientes, para atender su expansión y apoyar el trabajo de los proyectos que desarrolla la industria de petróleo, de gas y de generación de energía; Contando con un talento humano profesional, honesto, responsable y certificado, igualmente con infraestructura competente y dotada, con tecnología de punta, para cumplir con las necesidades y la satisfacción de nuestros clientes.

**3.2.2 Visión:** ser un centro u organización en constante evolución con proyección nacional, consolidando nuevos mercados y productos para la satisfacción de nuestros clientes y partes interesadas, donde el servicio será especializado y reconocido en toda la región y país, por la efectividad y eficiencia de sus procesos, por su compromiso social y ambiental, habrá adquirido la confianza en el mercado,

en sus clientes y demás stakeholders, tendrá capacidad de contratación y negociación con cualquier empresa u organización del sector a nivel regional y nacional.

### **3.3 OBJETIVOS GENERALES, ESPECÍFICOS Y PRINCIPIOS CORPORATIVOS**

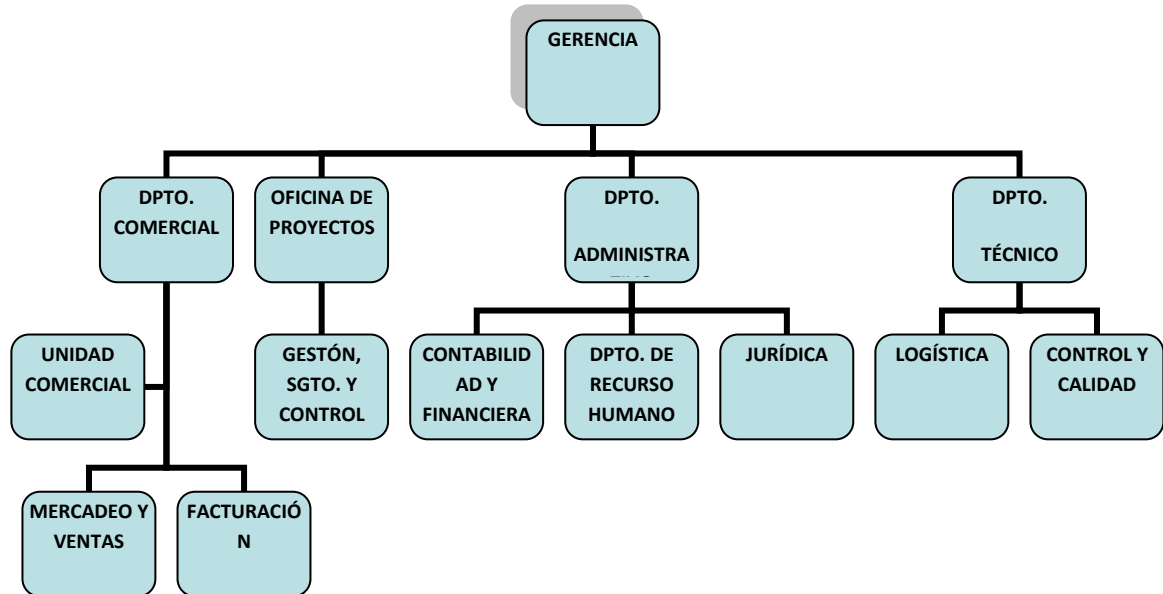
**3.3.1 Objetivos generales:** El CENTRO E&M SERVICES en Barrancabermeja, tiene como objetivo principal ser protagonista en el negocio de “outsourcing”, de los servicios de mantenimiento y reparación de válvulas industriales, para lo cual cuenta con un plan de acción que le permitirá contribuir a la sostenibilidad y eficiencia en la prestación de los servicios planteados en sus objetivos, con acciones y procedimientos congruentes, responsables, mediante la programación, ordenamiento, ejecución, actualización, verificación y excelencia de todas las actividades desarrolladas.

#### **3.3.2 Objetivos específicos**

- Contratar y cumplir con negocios y proyectos que generen valor, que permitan retribuir adecuadamente a los accionistas, y mejorar las finanzas y el crecimiento del centro.
- Tener participación representativa en el mercado de prestación del servicio en mantenimiento y reparación de válvulas industriales de la industria del petróleo, de gas y de generación de energía en el Magdalena Medio.
- Posicionar estratégicamente la imagen del CENTRO E&M SERVICES, con prestigio nacional y la optimización de procesos garantizados con personal certificado, que conlleven a generación de valor permanente.

### 3.4 ORGANIGRAMA PARA EL CENTRO E&M SERVICES

Figura 20 Organigrama.



Fuente de elaboración propia.

**3.4.1. El recurso humano para el CENTRO E&M SERVICES.** En la figura 20 se describen las dependencias necesarias para el funcionamiento del centro E&M SERVICES, y en la tabla 6 el recurso humano y salario a devengar.

Tabla 6 Recurso humano y salarios.

CENTRO E&M SERVICES				
CARGO	AREA	No. De Funcionarios	Salario Básico	Factor Prestaciones
Gerente	Gerencia unidad Administrativa	1	\$2.500.000	55%
Líder Comercial	Director unidad Comercial.	1	\$1.800.000	55%
Líder Técnico ó Jefe de	Líder - Unidad Operativa	1	\$1.800.000	55%

<b>CENTRO E&amp;M SERVICES</b>				
<b>CARGO</b>	<b>AREA</b>	<b>No. De Funcionarios</b>	<b>Salario Básico</b>	<b>Factor Prestaciones</b>
Planta				
Director de Proyectos	Unidad Administrativa	1	\$1.800.000	55%
Contador (línea Staff)	Unidad Administrativa	1	\$.600.000	55%
Jurista Comercial (línea Staff)	Unidad Administrativa	1	\$600.000	55%
Jefe de Marketing y publicidad	Unidad Comercial	1	\$1.200.000	55%
Gestor Comercial	Unidad Comercial	2	\$1.200.000	55%
Jefe de logística	Unidad Operativa	1	\$1.200.000	55%
Jefe de Control Y calidad	Unidad Operativa	1	\$1.200.000	55%
Auxiliar de Gerente General	Unidad Administrativa	1	\$800.000	55%
Auxiliar de Director de Proyectos	Unidad Administrativa	1	\$800.000	55%
Auxiliar Contable	Unidad Administrativa	1	\$800.000	55%
Recepcionista	Unidad Comercial	1	\$600.000	55%
Tecnólogos Instrumentistas	Unidad Operativa	2	\$1.200.00	55%
Ayudantes de Instrumentación	Unidad Operativa	2	\$800.000	55%
Tecnólogos en Mecánica industrial	Unidad Operativa	2	\$1.200.000	55%
Ayudantes de	Unidad	2	\$800.000	55%

<b>CENTRO E&amp;M SERVICES</b>				
<b>CARGO</b>	<b>AREA</b>	<b>No. De Funcionarios</b>	<b>Salario Básico</b>	<b>Factor Prestaciones</b>
mecánica	Operativa			
Pintor	Unidad Operativa	1	\$800.000	55%
Auxiliar de pintor	Unidad Operativa	1	\$700.000	55%
Auxiliar de oficios Varios	Unidad Comercial	1	\$700.000	55%

Fuente: realización propia.

**3.4.2 Perfil de capacidad interna.** Para el estudio de perfil, de la capacidad interna, se analizaron las competencias con las que se requiere la máxima especialización y el mayor compromiso ético y responsable, esto permite que el CENTRO E&M SERVICES, pueda contar con capacidad competitiva, financiera tecnológica y de talento humano apto para atender la industria objetivo.

**Tabla 7. Resumen de la capacidad interna del CENTRO E&M SERVICES.**

<b>Capacidades del Centro E&amp;M SERVICES</b>	<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>	<b>IMPACTOS</b>
<b>1. CAPACIDAD DIRECTIVA</b>	<b>95%</b>	<b>5%</b>	<b>95%</b>
<b>2. CAPACIDAD FINANCIERA</b>	<b>85%</b>	<b>15%</b>	<b>70%</b>
<b>3. CAPACIDAD COMPETITIVA</b>	<b>90%</b>	<b>10%</b>	<b>80%</b>
<b>4. CAPACIDAD TECNOLÓGICA</b>	<b>80%</b>	<b>20%</b>	<b>70%</b>
<b>5. CAPACIDAD DEL TALENTO HUMANO</b>	<b>90%</b>	<b>20%</b>	<b>90%</b>

Fuente: realización propia.

La capacidad competitiva en la que debe apostarle al mercado debe integrar la imagen corporativa con el buen manejo administrativo y con cualidades para la negociación.

La capacidad tecnológica, debe comprenderse que se entrará a competir en la oferta destinada a una industria tan importante como lo es la industria del petróleo, de gas y de generación de energía. La capacidad tecnológica debe ser competitiva y con proyección.

En cuanto al talento humano necesario para la creación y funcionamiento del CENTRO E&M SERVICES, se identifican como indispensables, los ítems que componen la tabla 8.

**Tabla 8. Perfil de capacidad interna del talento humano.**

<b>Descripción del Diagnostico</b>	<b>Fortaleza</b>	<b>Debilidad</b>	<b>Impacto</b>
1. Nivel académico- profesionales con experiencia	3		3
2. Personal certificado exterior-Fabricantes	3	0	3
3. Experiencia en el mercado por el personal	3	0	3
4. Pertenencia y cultura RSE	3	0	3
5. Motivación	3	0	3
6. Rotación		1	2
7. Estabilidad		2	3
8. Ausentismo		2	3
9. Nivel de remuneración		2	2
10. Accidentalidad		1	3
11. Retiros		2	3
12. Índices de desempeño	2		3
13. Incentivos personales y para su familia	2		3

Fuente de elaboración propia.

Para la tabla 8, La escala de valor se define de la siguiente manera;

- **Máximo Puntaje 3** (máxima oportunidad amenaza o impacto)
- **Puntaje Medio 2** (media oportunidad amenaza o impacto)
- **Puntaje Mínimo 1** (mínimo oportunidad amenaza o impacto)

**3.4.3. Oportunidades y amenazas.** En la tabla 9, se puede apreciar una representación de los factores económico, político, social, tecnológico y geográfico, con cinco principales razones para cada uno que impactan, amenazan o son oportunidades para este proyecto.

**Tabla 9. Del perfil de oportunidades y amenazas del entorno, hacia el CENTRO E&M SERVICES.**

DIAGNÓSTICO	OPORTUNIDAD	AMENAZA	IMPACTOS
	PUNTOS	PUNTOS	PUNTOS
<b>1. Factor Económicos</b>			
- Política Laboral de la industria	3		3
-Libre Competencia		2	3
-Sobrecostos e Imprevistos		2	2
-Cultura de del sector en la región	3		3
- Recesión económica	1		3
<b>2. Políticos</b>			
-Política y leyes del país	3		3
-Política responsable en la región	3		3
-Manejo e interés de la Clase Política		2	2
-Participación Activa y Ciudadana	2		2
-Acuerdos Internacionales	2		2
<b>3. Sociales</b>			
-El Desempleo y Pobreza	3		3

DIAGNÓSTICO	OPORTUNIDAD	AMENAZA	IMPACTOS
	PUNTOS	PUNTOS	PUNTOS
-La Violencia en la Región	2		2
-Nivel de Educación de la Sociedad	3		3
-Nivel Cultural de la Sociedad	3		3
-Políticas Salariales	3		3
<b>4. Tecnológicos</b>			
-Gestión de Telecomunicaciones	3		3
-Internet y Comercio Electrónico	3		3
-Fácil Acceso a la Tecnología	2		3
-Flexibilidad en la comercialización	2		3
-Información e Investigación	3		3
<b>5. Geográficos</b>			
-Fácil Transporte y desplazamiento	3		3
-calidad de vías de acceso por el Magdalena Medio	3		3
-Integración de sobre la región	3		3

Fuente de elaboración propia.

**Para la tabla 9. La escala de valor se define de la siguiente manera;**

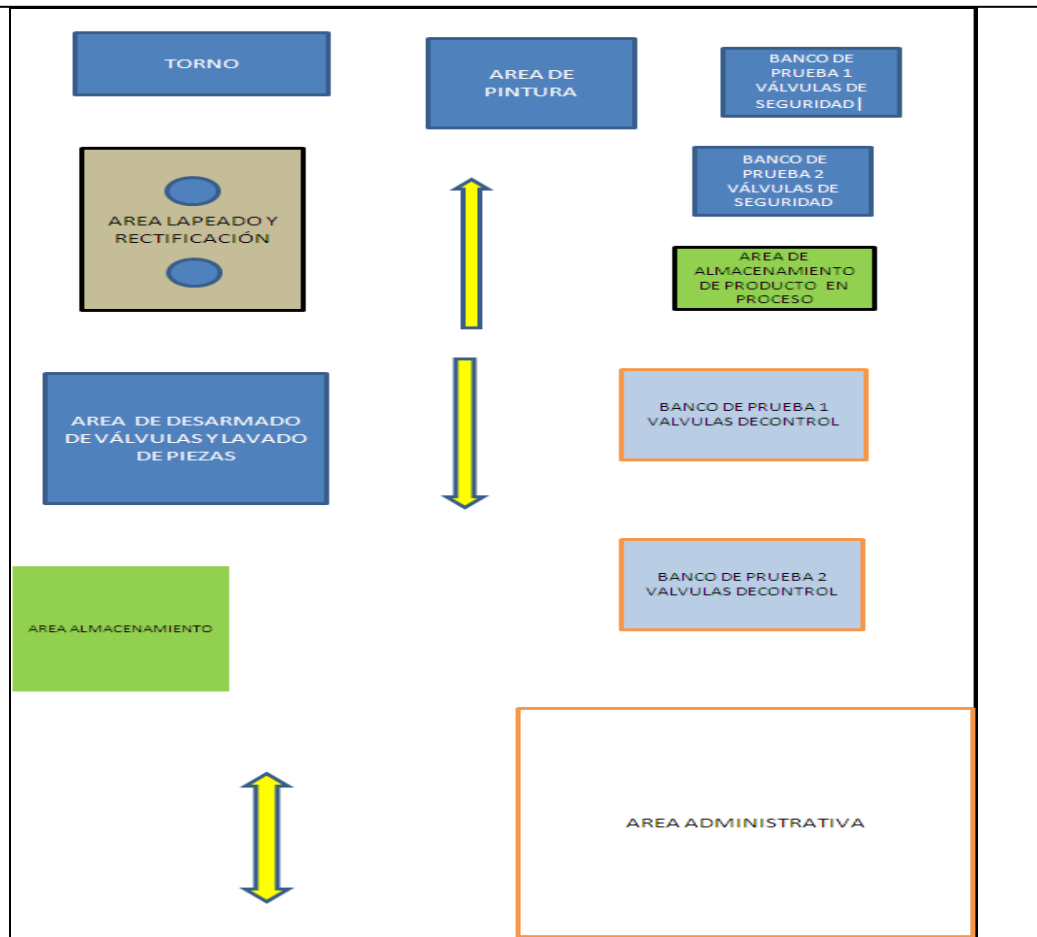
- **Máximo Puntaje 3** (máxima oportunidad amenaza o impacto)
- **Puntaje Medio 2** (media oportunidad amenaza o impacto)
- **Puntaje Mínimo 1** (mínimo oportunidad amenaza o impacto)

- **Áreas geográficas de trabajo.** El tamaño de planta del centro de servicio está definido por la capacidad en el número de servicios de reparación y mantenimiento atendidos por mes.

- **Capacidad máxima del centro por línea de servicio.**
  - Servicio de reparación de válvulas de control: (100) servicios/mensuales
  - Servicio de reparación de válvulas de alivio y seguridad: (100) servicios/mensuales.
  - Servicio de diagnóstico y planes de mantenimiento preventivo (5) mensuales
  - Servicio de auditorías ó asesorías en compra de equipos (5) mensuales.
  
- **Capacidad operacional del centro de servicio:** Se define la capacidad operacional con un 80% de la capacidad máxima del centro de servicio, obteniéndose de los 2 bancos de prueba por línea de producto (válvulas de control y válvulas de alivio y seguridad).
  - Servicio de reparación de válvulas de control: (80) servicios/mensuales
  - Servicio de reparación de válvulas de alivio y seguridad: (80) servicios/mensuales
  - Servicio de diagnóstico y planes de mantenimiento preventivo (4)
  - Servicio de auditorías ó asesorías en compra de equipos (4)
  
- **Disponibilidad del espacio.** Para la ubicación del CENTRO E&M SERVICES, se dispondrá de una zona de fácil acceso a vías principales para el tráfico pesado, con el objetivo de no tener limitantes al momento de movilización de equipos. El terreno para la implementación del centro de servicios oscila entre los 345 metros cuadrados de área total, que se distribuyen en 15mts de frente por un fondo de 23mts.  
Para el área administrativa: 65mts<sup>2</sup>  
Para el área industrial: 280mts<sup>2</sup>
  
- **Distribución en planta:** Siempre en un proceso productivo en este caso de servicios, se busca una distribución óptima en planta donde los diferentes recursos, físicos, humanos, tecnológicos y de infraestructura sean ubicados

dentro del espacio físico de una manera funcional que brinde facilidad y efectividad en los diferentes procesos operacionales; Véase figura 21.

**Figura 21. Estructura y distribución de la planta**



Fuente de elaboración Propia.

- **Tecnología de la planta.** En los diferentes procesos operacionales del centro de servicio especializado de reparación y mantenimiento de válvulas de control y válvulas de alivio y seguridad, se posee aplicación tecnológica en cada uno de los recursos, como ejemplo en los equipos, maquinaria, infraestructura y personal.

- Software de comunicación (Profiler) para el Diagnóstico, calibración y configuración de válvulas de control con posicionador digital con protocolo Hart de Comunicación y Protocolo Foundation Fieldbus de comunicación.
- Hart Modem dispositivo para la comunicación con los Posicionadores digitales con protocolo Hart de Comunicación y Protocolo Foundation Fieldbus de comunicación para determinar diagnósticos, calibración y entrega de certificados de entrega de equipos (válvulas de control).
- Equipo Handheld para los trabajo en campo en el tema de calibración de válvulas de control.
- Software y herramienta de calibración de válvulas de alivio y seguridad para la entrega de reportes o certificados de calibración de seteo y comportamiento de la válvula para la entrega de los equipos.
- Personal calificado y actualizado en los avances tecnológicos de los productos y equipos que desarrolla las fabricas para brindar Capacitación al cliente.
- Adiestramiento y capacitación al personal a nivel internacional (fabricas) y actualizaciones tecnológicas al personal de la empresa en las fabricas
- Sistema de información y base de datos para definir clientes, referencia de equipos y repuestos a solicitar a las fabricas.
- Certificación en ISO-9001 y en ISO- 14001 para ser competitivos en el mercado. Véase precio en tabla 16.
- **Seguimiento.** Para el seguimiento del proyecto se utilizara el siguiente formato, sin embargo el diseño de la palería y otros formatos operativos, y

administrativos llevarán el membrete y logo del centro y serán diseñados e investigados en el estudio de factibilidad.

### 3.5 DISEÑO PARA APLICACIÓN DE LOS INDICADORES DEL PROYECTO

**Tabla 10. Indicadores del proyecto.**

<b>OBJETIVO</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>FÓRMULA</b>	<b>OBJETO DEL INDICADOR</b>
Lograr la generación de valor, para los accionistas	Gestión de la Generación de Valor	$(\text{Contratos realizados/contratos proyectados}) * 100$	Eficiencia en la planificación de generación de valor.
Conseguir una considerable participación en el mercado	Gestión de la Participación en el mercado	$(\# \text{ de contratos/contratos públicos y privados en el mercado}) * 100$	Mide el % de participación del centro E&M SERVICES en el mercado
Optimización y mejoramiento de los procesos Y resultados anuales de generación de valor	Gestión de la Optimización de Procesos y resultados	Rentabilidad media de los proyecto ejecutados el primer año VS la rentabilidad dada en el siguiente año.	Identificar el comportamiento de la rentabilidad de los proyectos
Direccionar el Centro hacia el prestigio y posicionamiento de imagen	Gestionar la Firma, el Centro Y el posicionamiento	Participación actual en contratos directos vs a la participación del los mismos el año anterior	Evaluar el grado de confianza y posicionamiento del centro E&M SERVICES, en el mercado.
Direccionar la certificación de todos los procesos y personal posible,	Gestionar la estandarización de la calidad en los procesos y de personal	$(\text{procesos certificados/procesos Totales Exitosos}) * 100$	Mide la gestión de estandarización de los procesos y su éxito.

OBJETIVO	INDICADOR	FÓRMULA	OBJETO DEL INDICADOR
buscar la calidad	calificado		

Fuente de elaboración propia.

El anexo 9 se encuentra una metodología para medir indicadores de proyecto.

**3.5.1. Análisis DOFA.** En la tabla 11, se presenta la Matriz DOFA, diseñada para este Proyecto.

**Tabla 11. Análisis DOFA**

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacidad Financiera del CENTRO E&amp;M SERVICES</li> <li>2. La falta de experiencia y de conocer la cultura del negocio en la región.</li> <li>3. El centro será nuevo en la región y en el país.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interés de la industria del Petróleo, de Gas y de Generación de Energía de contratar con empresas responsables con el medio al interior y al exterior de las mismas.</li> <li>2. No existen Centros con personal certificado por empresas fabricantes y extranjeras en la región.</li> <li>3. Aprovechamiento de la mano de obra desempleada y que se encuentra domiciliada en la región</li> <li>4. Tendencia de contratos por outsourcing y licitación pública</li> <li>5. La Visión Integral y las competencias del autor y gerente de éste proyecto, conocimientos del medio y en proyectos.</li> </ol>

<b>FORTALEZAS</b>	<b>AMENAZAS</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La innovación del servicio responsable con el medio ambiente e incluyente con la comunidad.</li> <li>2. Fácil acceso a la tecnología necesaria y una gerencia identificada con el proyecto.</li> <li>3. La especialización en el servicio de válvulas de control válvulas de alivio, y seguridad, estrategia de Planes V.I.P.</li> <li>4. Ofrecer un servicio certificado por las empresas fabricantes.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Competencia desleal por la cultura de algunos interesados que tienen poder.</li> <li>2. Cultura del medio en cuestión de marca, y antigüedad de las firmas</li> </ol>

Fuente de elaboración propia.

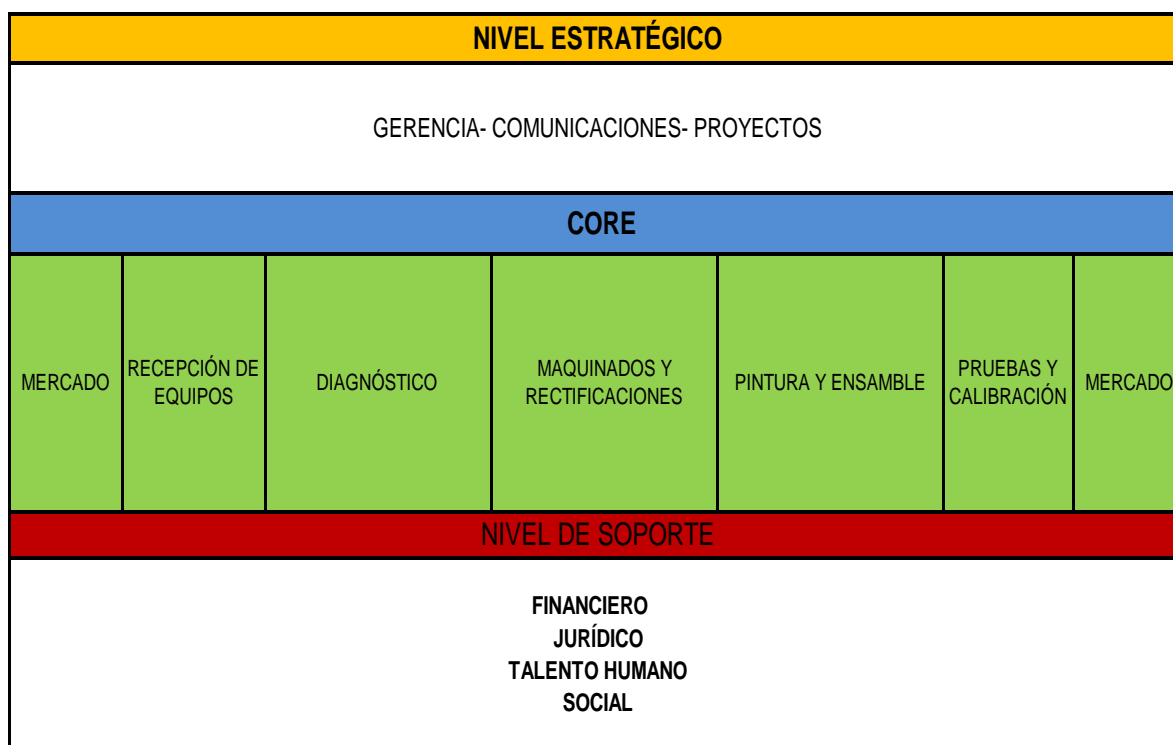
## 4. ESTUDIO TÉCNICO

### 4.1 DESCRIPCIÓN

En este estudio concluiremos datos de gran interés como la tecnología necesaria para la ejecución y funcionamiento del CENTRO E&M SERVICES, los procesos a tener en cuenta, maquinaria, equipos, enseres e infraestructura.

### 4.2 MAPA DE PROCESOS.

Tabla 12. Mapa de procesos



Fuente de elaboración propia.

### **4.3 PROCESOS ESTRATÉGICOS.**

Los procesos estratégicos acá planteados, son tomados en cuenta y necesarios para el desarrollo y la calidad en todos los procesos y servicios realizados en el CENTRO E&M SERVICES.

**4.3.1 Gestión comercial del portafolio de servicios, publicidad y ventas.** La unidad comercial y de marketing es la encargada y responsable de dichos procesos en la gestión comercial, teniendo en cuenta la gestión de imagen y capacidad del CENTRO E&M SERVICES, sujetándose al equipo con el que se cuenta y a los lineamientos de la gerencia, a la planificación acordada y suministrada, en esta forma, deberá desarrollar las actividades de publicidad, promoción del portafolio y cumplimiento de ventas en la cobertura designada.

**4.3.2 Financiación, contabilidad y facturación.** En apoyo a la gestión comercial, y administrativa, esta unidad debe gestionar, los cumplimientos financieros en aras de no generar retrasos que conlleven a pagar más intereses, deberá realizar la liquidación de los servicios contratados y prestados a empresas contratantes; Igualmente realizara el proceso contable de estos registros para cumplimientos legales con el estado y con la responsabilidad económicas de la empresa.

**4.3.3 Gestión logística.** Esta dependencia por su parte, estará a cargo del desarrollo de los procesos y el esquema logísticos, adquisiciones, suministros, operaciones ejecutadas a tiempo, uso de equipos, cumplimiento de personal, para la aplicación adecuada de metodologías al desarrollo y cubrimiento en el cumplimiento de los contratos, un aspecto de productividad y generador de rentabilidad, que está en el logro de la economía de escala.

**4.3.4 Gestión operativa y técnica.** Para la identificación de cada proceso operativo y técnico, a partir de la especialización del recurso humanos y sus materiales de trabajo técnico, la supervisión y la calidad en su profesión y experiencia, el compromiso con la seguridad industrial de los empleados, el control y supervisión del estado de los equipos y herramientas, suministros mantenimientos y reparaciones del proceso y de los equipos con los que cuenta el CENTRO E&M SERVICES; Finalmente comprometida al cumplimiento de las tareas diarias y de los servicios a tiempo.

**4.3.5 Prestación del servicio.** Teniendo en cuenta que esta actividad se desarrollara dentro comprometiendo todas las áreas, desde la administración y creación del portafolio, hasta la entrega del servicio satisfactoriamente, merece la atención de cada una de las áreas prestando un servicio excelente desde el trato de las relaciones personales, la cultura de empresa responsable y las garantías que se ofrecen son aquellas que si se llevan a cabo de forma adecuada, pertinente, ética y profesional, serán el resultado del crecimiento del centro, de su generación de valor y de su rentabilidad económica.

**4.3.6 Procesos de contratación.** Como centro de servicios de mantenimiento y reparación de válvulas de control, válvulas de alivio y seguridad, el CENTRO E&M SERVICES, depende para su operación y funcionamiento, del cumplimiento de su función, el logro de sus objetivos, y la inevitable constante participación en licitaciones y registro de proveedores, en busca de contratos que otorgan las empresas de la industria del petróleo, de gas y de generación de energía en Barrancabermeja y el Magdalena Medio.

Para lo mismo se han definido dos tipos de procesos para la obtención de contratos:

- Procesos de apoyo del sector publico a desarrollo de proyectos que su objeto sea el mantenimiento y reparación de válvulas de control, válvulas de alivio y Seguridad, o planes de mantenimiento preventivo, auditorias o asesorías en compra de equipos, Para lo cual deberá realizar proyectos, acatar las condiciones de las licitaciones y participar en las mismas que mensualmente son publicadas en las páginas web; Por eso deberá existir una oficina de proyectos que gestione la participación del CENTRO E&M SERVICES tanto en convocatorias de las entidades públicas como de las privadas. Esta oficina deberá conocer el control de las publicaciones y hacer seguimiento a las mismas en las que desea participar y que finalmente lo hace.
- Diseñar, gestionar propuestas para solicitudes hechas por las empresas potenciales, igualmente registrarse en la base de datos de registro de proveedores de las empresas que le interesan, y hacerle para finalmente captar las oportunidades de participar bajo el diseño de ofertas y propuestas atractivas a las empresas contratantes.

**4.3.7 Tecnología.** Para los diferentes procesos del área administrativo, comercial y técnico del CENTRO E&M SERVICES, que necesita prestar sus servicios de mantenimiento y reparación en válvulas industriales, requieren la utilización de herramientas tecnológicas, que permitan optimizar los procesos, que proporcione un manejo optimo de los mismos, ofrezcan la calidad esperada, con el fin de realizarse un control estratégico por el trabajo realizado con el respectivo y calificado recurso humano; Que se pueda garantizar la confiabilidad en los servicios prestados, el aseguramiento de la calidad, y los procesos.

Dentro de la tecnología a implementarse, se obtendrá del mercado local, nacional y extranjero, con proveedores de software y hardware, equipos y herramientas ofrecidos por empresas multinacionales que operan en la región y en el país.

Las herramientas necesarias son las siguientes y deben ser suministradas para el CENTRO E&M SERVICES, estas están incluidas en la tabla 13.

**Tabla 13. Lista de equipos, enseres, tecnología e infraestructura.**

DESCRIPCIÓN	CANT.	VALOR UNITARIO
Escritorios para gerentes	5	\$350.000
Escritorios para Jefes, técnicos y gestores	5	\$200.000
Sillas ergonómicas de Oficina	5	\$300.000
Sillas ergonómicas de oficina	5	\$150.000
Sillas de atención al Público	20	\$60.000
Archivadores	5	\$400.000
Sala de espera	1	\$2.000.000
Mesa de 8 puestos para reuniones	1	\$2.000.000
Dispensador de agua	1	\$440.000
Cafetera y dotación de cocina	1	\$250.000
Suministro de oficina y aseo	1	\$250.000
<b>MUEBLES Y ENSERES DE OFICINA</b>		
Computadores Portátiles	8	\$1.100.000
Computador de escritorio secretaria general	1	\$1.800.000
Video Beam	1	\$1.450.000
Teléfonos (gerencia, proyectos, recepción, taller)	7	\$40.000
Telefax, Secretaria General	1	\$200.000
Impresora Multifuncional	1	\$240.000
Calculadoras	10	\$35.000
<b>MUEBLES Y EQUIPOS DE OFICINA</b>		
Computadores Portátiles	8	\$1.100.000
Computador de escritorio secretaria general	1	\$1.800.000
Video Beam	1	\$1.450.000
Teléfonos (gerencia, proyectos, recepción, taller)	7	\$40.000
Telefax, Secretaria General	1	\$200.000
Impresora Multifuncional	1	\$240.000
Calculadoras	10	\$35.000
<b>MUEBLES Y EQUIPOS DE OFICINA</b>		
Torno Horizontal pesado, 6 – 8 Toneladas - CW62100E – ZHENHONG	1	\$ 40.000.000

DESCRIPCIÓN	CANT.	VALOR UNITARIO
Equipo de Diagnóstico: Software de comunicación (Profiler), viene, con PC portátil, marca Panasonic, explosión Proof, y accesorios de conexión y comunicación, herramientas e instalación.	1	\$25.000.000
Cable Hart Modem; Accesorio de Calibración: Interfase de Comunicación - marca Viator.	1	\$940.000
Equipo Handheld, equipo de campo y taller. Marca Emerson 475 Field Communicator, incluye seguros e importación.	1	\$14.000.000
Software Valvule de calibración de válvulas de alivio y seguridad	1	\$2.000.000
Taladro de Columna Industrial Marca Black and Decker, Modelo: 350.	1	\$800.000
Esmeril de banco Marca: Dewalt, Modelo:DW758, \$600.000.	1	\$600.000
Puente Grúa 5 Toneladas, Marca: Nort American Industries, Modelo Clase C.	1	\$25.000.0000
Piedras de Lapeado y soporte Marca: fabricación nacional,.	2	\$500.000
Sandblasting Cabina chorro de arena	1	\$3.700.000
Compresor de aire de pistón, MARCA INGERSOLL RAND	1	\$10.000.000
BOMBA HIDRAÚLICA, Sprague Products, Modelo; S216j125 10 Kps	1	\$ 4.300.000
Cabina de pintura, Marca Fabricación Nacional Precio:	1	\$ 5.000.000
Bancos de prueba Marca: fabricación nacional Precio:	4	\$2.500.000
Planes de Capacitación al personal técnico a nivel internacional en fabricas extranjeras y americanas: viáticos \$2.000.000 (1350 dólares), Manutención \$2.800.0000 (1650 dólares), Hotel \$3.900.000 (2.300 dólares) y Inscripción \$ 3.600.000 (2.150 dólares). Costo del paquete:	4	\$12.300.000
Dotación de equipos a técnicos: Caja de herramientas, equipo de protección personal; Cotizado en Home-center, B/manga. c/u	8	\$420.000
Manómetros, PROGEN;	12	\$800.000

DESCRIPCIÓN	CANT.	VALOR UNITARIO
Manómetros Digitales PROGEN	3	\$2.000.000
Software, SIIGO BASICO EMPRESARIAL DE SERVICIOS. (sistema de información contable)	1	\$2.400.000
Certificación en ISO-9001	1	\$4.900.000
Certificación ISO- 14001.	1	\$2.000.000
<b>MAQUINARIA Y EQUIPOS</b>		
Terreno de 345 mt <sup>2</sup> , en el barrio la libertad Barrancabermeja	1	\$270.000.000
Mano de obra para adecuaciones de construcción y materiales Edificios	1	\$52.000.000
Gastos para licencia de construcción- Curaduría urbana	1	\$1.300.000
<b>TERRENOS Y EDIFICACIONES</b>		

En el caso de necesitar la utilización de un container, un Sandblasting, una unidad móvil o cualquier otro equipo de gran costo que no se necesita muy frecuentemente para el caso de realizar servicio a piezas muy grandes, se delegará por outsourcing a empresas competidoras como REYMOM el alquiler del equipo o la actividad necesaria. En el caso de la pintura a usarse en los procesos, los disolventes de pintura o limpieza y otros como éstos consumibles van incluidos en el contrato de servicio.

En el anexo 13 se encuentran las imágenes de algunos de los equipos a comprarse para la unidad técnica y que están consignados en la tabla 16.

**Localización.** Buscando una ubicación estratégica en la ciudad y los puntos de acceso principales a la ciudad, el CENTRO E&M SERVICES, se instalará en el Barrio la Libertad de la comuna tres. En un terreno de 345mt<sup>2</sup>; También pensado estratégicamente por la facilidad y cercanía a el importante cliente “la Refinería de Barrancabermeja”; Por ser el punto estratégico de ubicación en la ciudad.

El emplazamiento, más exactamente es en el barrio la libertad de Barrancabermeja, Calle 72 # 20-97, es una casa lote que al 20 de enero de 2013 es de propiedad familiar del autor del proyecto. Para la ubicación del centro de servicio, se debe disponer de una zona de fácil acceso a vías principales para el tráfico pesado, con el objetivo de no tener limitantes al momento de movilización de equipos, Desde allí la movilización y el desplazamiento se permite un buen flujo del servicio de transporte.

Debemos agregarle que esta ubicación proyecta una imagen rápida que permite dar a conocer que el CENTRO E&M SERVICES, pertenece a ser parte de la industria de Barrancabermeja, del Magdalena Medio, y del sector petróleo, gas y generación de energía, estratégicamente la ubicación capta la atención y confianza de la comunidad, y del medio.

**4.3.8 Descripción del entorno cultural.** La cultura es un derecho universal, es un factor de participación, inclusión y desarrollo. Los gobiernos están obligados a promover y fomentar el acceso a la cultura de todos los ciudadanos, sin discriminaciones; pero las organizaciones privadas y públicas tienen como responsabilidad igualmente y en apoyo a los gobiernos, promover el respeto, el aprecio y la valoración de cada uno de los elementos de la pluralidad cultural de la ciudad. Así a ser parte de la cultura de la región donde habitan y se desarrollan como personas individuales, como familias, como grupos organizados, como organizaciones económicas y empresaritas, tienen el derecho y el deber de fomentar y proteger su patrimonio en condiciones de igualdad; La cultura pertenece a todos y todos pertenecen a una cultura propia.

La forma de contribuir y ser buen ejemplo en una sociedad, es la responsabilidad de todos y cada uno de los ciudadanos e individuos, En Colombia la confiabilidad e integridad, busca que las organizaciones impartan conocimientos en procesos culturales, donde están insertos la protección de los derechos humanos, la

preservación del medio ambiente, el derecho al trabajo a la libre competencia y disfrutar del deporte, de las tradiciones, de todo esto y más que conforman la cultura en cada una de sus regiones, incluyendo a Barrancabermeja; Las organizaciones por ejemplo deben promover una cultura de responsabilidad y buenas formas y métodos para la protección y salvaguarda de la vida de sus empleados, por ejemplo en personas involucradas directa e indirectamente en procesos industriales, se debe impartir y generar conciencia del auto-cuidado y la seguridad industrial en cada una de las laborales diarias, para lo que se realizan planes y programas de seguridad, planes de contingencia, buscándose inculcar una cultura de derechos humanos y de derecho a la vida y a la integridad de las personas, mostrando igualmente valor por las mismas.

En Barrancabermeja la lucha del gobierno contra la pobreza y el desempleo están impregnados en una sociedad que se identifica y hace alianza con este sentir, además de su percepción y posibilidades que brinda la industria lo cual es un prestigio trabajar y desarrollar ejercicio económico alrededor de ésta.

## 5. ESTUDIO FINANCIERO

En este análisis se mantienen constantes los precios en el tiempo, no se aplicaran incrementos ni se indexará por la inflación.

### 5.1. INVERSIONES

Las inversiones son las que nos permiten identificar el recurso humano físico, económico y financiero con el que cada proyecto deberá contar para la iniciación y ejecución del mismo. Para este proyecto serán la representación del valor total de los recursos que se aportaran, y el capital de trabajo por parte de los inversionistas, para los gastos iniciales y puesta en marcha del proyecto; Inversión que se dirige al apoyo económico y financiero de la inversión fija, diferida y de capital de trabajo.

**5.1.1. Inversión fija.** En el caso de la inversión fija, es la que está representada por los aportes en activos que ofrecen vida útil mayor a un año, y que serán necesarios para la puesta en marcha del proyecto; El predio donde funcionará el CENTRO E&M SERVICES, exige una dotación de los siguientes equipos y enseres de oficina, necesarios para el desarrollo de sus procesos, administrativos, comerciales y técnico. El proyecto resume y especifica la inversión fija para la cual se diseño las cuatro tablas a continuación, en la que se encuentran mencionadas; Muebles y enseres de oficina; Muebles y equipos de oficina; Maquinaria y equipo; Terrenos y edificaciones.

**Tabla 14. Inversión en muebles y enseres de oficina**

DESCRIPCION	CANT.	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Escritorios para gerentes	5	\$350.000	\$1.750.000
Escritorios para Jefes, técnicos y gestores	5	\$200.000	\$1.000.000
Sillas ergonómicas de Oficina	5	\$300.000	\$1.500.000
Sillas ergonómicas de oficina	5	\$150.000	\$750.000
Sillas de atención al Público	20	\$60.000	\$1.200.000
Archivadores	5	\$400.000	\$2.000.000
Sala de espera	1	\$2.000.000	\$2.000.000
Mesa de 8 puestos para reuniones	1	\$2.000.000	\$2.000.000
Dispensador de agua	1	\$440.000	\$440.000
Cafetera y dotación de cocina	1	\$250.000	\$250.000
Suministro de oficina y aseo	1	\$250.000	\$250.000
<b>TOTAL MUEBLES Y ENSERES DE OFICINA</b>			<b>\$13.140.000</b>
<b>Fuente Tomado de:</b>		<b>Cotización de Proveedores en Barrancabermeja</b>	

Fuente de elaboración propia.

**Tabla 15. Inversión en muebles y equipos de oficina**

DESCRIPCIÓN	CANT.	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Computadores Portátiles	8	\$1.100.000	\$8.800.000
Computador de escritorio secretaria general	1	\$1.800.000	\$1.800.000
Video Beam	1	\$1.450.000	\$1.450.000
Teléfonos (gerencia, proyectos, recepción, taller)	7	\$40.000	\$280.000
Telefax, Secretaria General	1	\$200.000	\$200.000
Impresora Multifuncional	1	\$240.000	\$240.000
Calculadoras	10	\$35.000	\$350.000
<b>TOTAL MUEBLES Y EQUIPOS DE OFICINA</b>			<b>\$13.120.000</b>
<b>Tomado de Fuente:</b>		<b>Proveedores Barrancabermeja y Bogotá en Centro Comercial Unilago.</b>	

Fuente de elaboración propia.

**Tabla 16. Inversión en maquinaria, equipos y tecnología.**

DESCRIPCION	CANT.	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Torno Horizontal pesado, 6 – 8 Toneladas - CW62100E – ZHENHONG	1	\$ 40.000.000	\$40.000.000
Equipo de Diagnóstico: Software de comunicación (Profiler), viene, con PC portátil, marca Panasonic, explosión Proof, y accesorios de conexión y comunicación, herramientas e instalación.	1	\$25.000.000	\$25.000.000
Cable Hart Modem; Accesorio de Calibración: Interfase de Comunicación - marca Viator.	1	\$940.000	\$940.000
Equipo Handheld, equipo de campo y taller. Marca Emerson 475 Field Communicator, incluye seguros e importación.	1	\$14.000.000	\$14.000.000
Software Valvue de calibración de válvulas de alivio y seguridad	1	\$2.000.000	\$2.000.000
Taladro de Columna Industrial Marca Black and Decker, Modelo: 350.	1	\$800.000	\$800.000
Esmeril de banco Marca: Dewalt, Modelo:DW758, \$600.000.	1	\$600.000	\$600.000
Puente Grúa 5 Toneladas, Marca: Nort American Industries, Modelo Clase C.	1	\$25.000.000	\$25.000.000
Piedras de Lapeado y soporte Marca: fabricación nacional,.	2	\$500.000	\$1.000.000
Sandblasting Cabina chorro de arena	1	\$3.700.000	\$3.700.000
Compresor de aire de pistón, MARCA INGERSOLL RAND	1	\$10.000.000	\$10.000.000
BOMBA HIDRAÚLICA, Sprague Products, Modelo; S216j125 10 Kps	1	\$ 4.300.000	\$ 4.300.000
Cabina de pintura, Marca Fabricación Nacional	1	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000
Bancos de prueba Marca: fabricación nacional	4	\$2.500.000	\$10.000.000
Planes de Capacitación al personal	4	\$12.300.000	\$49.200.000

DESCRIPCION	CANT.	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
técnico a nivel internacional en fábricas extranjeras y americanas: viáticos \$2.000.000 (1350 dólares), Manutención \$2.800.0000 (1650 dólares), Hotel \$3.900.000 (2.300 dólares) y Inscripción \$ 3.600.000 (2.150 dólares). Costo del paquete:			
Dotación de equipos a técnicos: Caja de herramientas, equipo de protección personal; Cotizado en Home-center, B/manga. c/u	8	\$420.000	\$3.360.000
Manómetros, PROGEN	12	\$800.000	\$9.600.000
Manómetros Digitales, PROGEN	3	\$2.000.000	\$6.000.000
Software, SIIGO BASICO EMPRESARIAL DE SERVICIOS. (sistema de información contable)	1	\$2.400.000	\$2.400.000
Certificación en ISO-9001	1	\$4.900.000	\$4.900.000
Certificación ISO- 14001.	1	\$2.000.000	\$2.000.000
<b>TOTAL MAQUINARIA, EQUIPOS Y TECNOLOGÍA</b>		<b>\$159.160.000</b>	<b>\$219.800.000</b>
<b>Fuente Tomado de:</b>	<b>Cotización de proveedores a nivel nacional, en Pág. Web como, Mercado Libre, Almacén del Pintor, TLH Machine, Home-center y otros de la ciudad.</b>		

Fuente de elaboración propia.

**Tabla 17. Inversión en terrenos y edificaciones.**

Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Terreno de 345 mt <sup>2</sup> , en el barrio la libertad Barrancabermeja	1	\$270.000.000	\$270.000.000
Mano de obra para adecuaciones de construcción y materiales Edificios	1	\$52.000.000	\$52.000.000
Gastos para licencia de construcción-	1	\$1.300.000	\$1.300.000

Descripción	Cantid ad.	Valor Unitario	Valor Total
Curaduría urbana			
<b>TOTAL TERRENOS Y EDIFICACIONES</b>			<b>\$323.300.000</b>
<b>Tomado de Fuente:</b>	<b>Cotizado en Barrancabermeja</b>		

Fuente de elaboración propia.

La inversión, en transporte y consumibles como pintura, disolventes y otros de limpieza, estarán incluidos dentro de los costos fijos en cada uno de los contratos adquiridos, con las empresas contratantes.

A continuación en la tala 16, se describe la relación y el resumen de los totales que forman la Inversión Fija.

**Tabla 18. Resumen de la inversión fija**

CONCEPTO	VALOR
Muebles y Enseres de Oficina	<b>\$13.140.000</b>
Muebles y Equipos de Oficina	<b>\$13.120.000</b>
Maquinaria, Equipos y Tecnología	<b>\$219.800.000</b>
Terrenos y Edificaciones	<b>\$323.300.000</b>
<b>Total Inversión Fija</b>	<b>\$569.360.000</b>

Fuente de elaboración propia.

**5.1.2. Inversión diferida.** La Inversión Diferida, es aquella que se realiza en bienes y servicios intangibles que se requieren para la iniciación del proyecto, estas se realizan antes de realizar las actividades, son amortizables y se recuperan en el largo plazo.

**Tabla 19. Inversión diferida.**

<b>CONCEPTO</b>	<b>VALOR</b>
Estudio y Evaluación del Proyecto	\$16.000.000
<b>Total inversión Diferida</b>	<b>\$16.000.000</b>

Fuente de elaboración propia

Inicialmente deberá hacer la inversión de todos los equipos mencionados, teniendo en cuenta que se debe dar inicio al proyecto en la búsqueda de los recursos y contratos, con los que se quiere ser competente.

**5.1.3. Inversión de capital de trabajo.** La inversión de capital de trabajo \$43.205.000, se hace necesaria con el fin de realizar y sostener las actividades una vez se haya dado inicio al proyecto, en cuanto a este capital de trabajo, se puede decir que se recupera en un corto plazo y no tiene depreciaciones ni amortizaciones.

Para el proyecto de creación y funcionamiento del CENTRO E&M SERVICES, en Barrancabermeja, se requiere capital de trabajo para la adecuación de las áreas administrativas, comerciales y técnica, dotadas al uso del personal seleccionado para las actividades a desarrollarse; Igualmente en cumplimiento efectivo y legal se debe pagar oportunamente los salarios y cumplir con las responsabilidades parafiscales, para lo cual en este proyecto no se manejan inventarios, sino que en el momento de hacer uso de suministros, se harán las requisiciones con el debido tiempo; o en otro caso será en el que el cliente suministra al centro los repuestos necesarios para su equipo, pieza, o válvula.

**2. Costos de mano de obra:** La mano de obra representada para el funcionamiento del CENTRO E&M SERVICES Tiene un valor mensual de \$43.205.000 y un valor anual de \$ 518.460.000 durante el primer año, como se muestra en la tabla 20.

**Tabla 20. Costos de mano de obra.**

<b>Cargo</b>	<b>Número de Empleados</b>	<b>Salario mensual</b>	<b>Factor Prestacional</b>	<b>Valor Persona Mes</b>	<b>Valor Total Mes</b>	<b>Valor Anual</b>
Gerente General	1	\$2.500.000	<b>55%</b>	\$3.875.000	\$3.875.000	<b>\$46.500.000</b>
Líder Comercial	1	\$1.800.000	<b>55%</b>	\$2.790.000	\$2.790.000	<b>\$33.480.000</b>
Líder Técnico ó Jefe de Planta	1	\$1.800.000	<b>55%</b>	\$2.790.000	\$2.790.000	<b>\$33.480.000</b>
Director de Proyectos	1	\$1.800.000	<b>55%</b>	\$2.790.000	\$2.790.000	<b>\$33.480.000</b>
Contador (línea Staff)	1	\$600.000	<b>0%</b>	\$600.000	\$600.000	<b>\$7.200.000</b>
Jurista Comercial (línea Staff)	1	\$600.000	<b>0%</b>	\$600.000	\$600.000	<b>\$7.200.000</b>
Jefe de Marketing y publicidad	1	\$1.200.000	<b>55%</b>	\$1.860.000	\$1.860.000	<b>\$22.320.000</b>
Gestor Comercial	2	\$1.200.000	<b>55%</b>	\$1.860.000	\$3720.000	<b>\$44.640.000</b>
Jefe de logística	1	\$1.200.000	<b>55%</b>	\$1.860.000	\$1.860.000	<b>\$22.320.000</b>
Jefe de Control Y calidad	1	\$1.200.000	<b>55%</b>	\$1.860.000	\$1.860.000	<b>\$22.320.000</b>
Auxiliar de Gerente General	1	\$800.000	<b>55%</b>	\$1.240.000	\$1.240.000	<b>\$14.880.000</b>
Auxiliar de Director de Proyectos	1	\$800.000	<b>55%</b>	\$1.240.000	\$1.240.000	<b>\$14.880.000</b>
Auxiliar Contable	1	\$800.000	<b>55%</b>	\$1.240.000	\$1.240.000	<b>\$14.880.000</b>
Recepcionista	1	\$600.000	<b>55%</b>	\$930.000	\$930.000	<b>\$11.160.000</b>
Tecnólogos	2	\$1.200.000	<b>55%</b>	\$1.860.000	\$3720.000	<b>\$44.640.000</b>

<b>Cargo</b>	<b>Número de Empleados</b>	<b>Salario mensual</b>	<b>Factor Prestacional</b>	<b>Valor Persona Mes</b>	<b>Valor Total Mes</b>	<b>Valor Anual</b>
Instrumentistas						
Ayudantes de Instrumentación	2	\$800.000	55%	\$1.240.000	\$2.480.000	<b>\$29.760.000</b>
Tecnólogos en Mecánica industrial	2	\$1.200.000	55%	\$1.860.000	\$3720.000	<b>\$44.640.000</b>
Ayudantes de mecánica	2	\$800.000	55%	\$1.240.000	\$2.480.000	<b>\$29.760.000</b>
Pintor	1	\$800.000	55%	\$1.240.000	\$1.240.000	<b>\$14.880.000</b>
Auxiliar de pintor	1	\$700.000	55%	\$1.085.000	\$1.085.000	<b>\$13.020.000</b>
Auxiliar de oficios Varios	1	\$700.000	55%	\$1.085.000	\$1.085.000	<b>\$13.020.000</b>
		<b>\$22.500.000</b>	<b>\$12.375.000</b>	<b>\$34.875.000</b>	<b>\$43.205.000</b>	<b>\$518.460.000</b>
<b>TOTAL NOMINA MENSUAL</b>				<b>\$43.205.000</b>		
<b>TOTAL NOMINA ANUAL</b>				<b>\$518.460.000</b>		

Fuente de elaboración propia.

En el Código Sustantivo del Trabajo, el 30% de que trata el artículo 132, no es una obligatoriedad, ya que la norma se refiere únicamente a que no puede ser inferior, lo que implica que en algunos casos pueda ser superior. Sin embargo el CENTRO E&M SERVICES, contará y ofrecerá un factor prestacional de 55%.

**5.1.4 Inversión total.** Para hacer el cálculo de la inversión total, se tiene en cuenta, la inversión fija, la inversión diferida y la inversión de capital de trabajo, requeridas para la puesta en marcha del capital de trabajo.

**Tabla 21. Inversión total**

CONCEPTO	VALOR
Total Inversión Fija	\$569.360.000
Total Inversión Diferida	\$16.000.000
Total Capital de Trabajo	\$43.205.000
<b>INVERSION TOTAL</b>	<b>\$628.565.000</b>

Fuente: hoja de cálculo financiero.

**5.1.5 Fuentes de financiación.** Habiéndose obtenido el cálculo aproximado de la inversión total, necesaria para la puesta en marcha del proyecto, los socios deben analizar y decidir cómo y cuanto deben obtener a través de fuentes de financiación, y a qué porcentaje deberán obtener estos recursos.

Las fuentes de financiación se clasifican de la siguiente manera; En capital contable o de recursos propios, y en deudas o pasivos las cuales se adquieren, mediante dos fuentes específicas: Pasivos y deudas a corto y largo plazo, como se financiaran así mismo estas respectivamente.

En esta forma los socios deciden que la financiación que se necesita es la suma del capital fijo, diferido y de capital de trabajo. En este caso son \$628.565.000, para los que se deberá gestionar de la siguiente manera: Un 65% es capital del

socio principal y gerente del presente proyecto, el 35% restante, será financiado con un crédito a largo plazo con el banco que ofrezca en el momento, la tasa más económica, si se tiene en cuenta que las ventas y la rentabilidad empiezan en el momento en que los contratos empiecen a funcionar.

## **5.2 COSTOS**

Para dar inicio y rienda suelta a la ejecución del proyecto se tiene contemplado que los costos son costos directos de la mano de obra y los costos indirectos del servicio.

**5.2.1 Costos fijos.** Los costos fijos son aquellos cuyo monto total no se modifica de acuerdo con la actividad de producción. En otras palabras, se puede decir que los costos fijos varían con el tiempo más que con la actividad; es decir, se presentarán durante un periodo de tiempo aun cuando no haya alguna actividad de producción.

**5.2.2 Costos variables.** Los costos variables son aquellos costos, que por el contrario, varían de acuerdo con el número de servicios prestados, actividades o cantidad de productos, pero teniendo en cuenta los contratos que se logren obtener, se liquidaran de acuerdo con los costos mínimos requeridos en su ejecución y por un incremento en la administración del contrato por un 20% correspondiente al AIU, El proyecto de la creación del CENTRO E&M SERVICES, tendrá costos variables en el único caso en el personal de ventas en general y al 5% en el caso único de los gestores comerciales o vendedores lo obtengan a través del cumplimiento de metas, integrados estos al valor mensual del contrato.

**5.2.3 Costos totales.** Estos costos totales equivalen a la sumatoria total de todos los costos del proyecto, en la cual están inmersos los costos fijos, los costos

variables, de la investigación del proyecto, y todos los costos causados por la ejecución del proyecto.

En el presente proyecto se tienen como costos fijos, los costos de administración y funcionamiento.

### 5.3 PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS DEL CENTRO E&M SERVICES

Los contratos proyectados para la ejecución inicial, deben ser por los siguientes valores para ingresos tasados en valores unitarios por acción y los egresos de cada uno como se plantea en la tabla 22.

**Tabla 22. Ingresos - egresos y utilidad neta por contratos de servicios ofrecidos por el CENTRO E&M SERVICES**

<b>CENTRO E&amp;M SERVICES</b>			
<b>INGRESOS Y EGRESOS POR CONTRATO DE SERVICIOS</b>			
<b>INGRESOS DEL CENTRO E&amp;M SERVICES</b>			
<b>DETALLE</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR POR MES</b>	<b>VALOR ANUAL</b>
Contratos en un año en servicio de (Mantenimiento y Reparación de Válvula industriales) 360 válvulas al año	Por (12) contratos uno por mes)= <b>30 válvulas</b>	\$44.000.000	<b>\$528.000.000</b>
Contratos en un año en servicio de (Mantenimiento y Reparación de Válvula industriales) 160 válvulas al año	Por (4) contratos de \$55.000.000, uno cada 2 meses)= <b>40 Válvulas</b>	\$18.333.333	<b>\$220.000.000</b>
Contratos en un año	Por (2) contratos	\$11.000.000	<b>\$132.000.000</b>

<b>CENTRO E&amp;M SERVICES</b>			
<b>INGRESOS Y EGRESOS POR CONTRATO DE SERVICIOS</b>			
<b>INGRESOS DEL CENTRO E&amp;M SERVICES</b>			
<b>DETALLE</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR POR MES</b>	<b>VALOR ANUAL</b>
en servicio de (Mantenimiento y Reparación de Válvula industriales) 100 válvulas al año	\$66.000.000 uno cada 6 meses)= <b>50 Válvulas</b>		
Contratos en un año en servicio de (Mantenimiento y Reparación de Válvula industriales) 80 válvulas al año	(por 1 contrato de \$87.000.000 al año) = <b>80 Válvulas</b>	\$7.250.000	<b>\$87.000.000</b>
Servicio de (asesoría de equipos – auditorias)	Por 48 contratos al año por = <b>4 servicios</b> mensuales c/u a \$1.450.000	\$5.800.000	<b>\$69.600.000</b>
Diagnóstico y diseño de (Planes de Mantenimiento Preventivo)	Por 48 contratos al año por <b>4 Planes</b> mensuales c/u \$4.500.000	\$18.000.000	<b>\$216.000.000</b>
<b>VALOR TOTAL INGRESOS NETOS</b>		<b>\$104.383.333</b>	<b>\$ 1.252.600.000</b>

<b>CENTRO E&amp;M SERVICES</b>			
<b>INGRESOS Y EGRESOS POR CONTRATO DE SERVICIOS</b>			
<b>EGRESOS DEL CENTRO E&amp;M SERVICES</b>			
<b>GASTOS DE PERSONAL</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR MENSUAL</b>	<b>VALOR ANUAL</b>
<b>TOTAL GASTOS DE PERSONAL</b>	<b>26</b>	<b>\$43.205.000</b>	<b>\$518.460.000</b>
TOTAL NOMINA con cargo Prestacional de	26	\$43.205.000	\$518.460.000

<b>CENTRO E&amp;M SERVICES</b>			
<b>INGRESOS Y EGRESOS POR CONTRATO DE SERVICIOS</b>			
<b>EGRESOS DEL CENTRO E&amp;M SERVICES</b>			
<b>GASTOS DE PERSONAL</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR MENSUAL</b>	<b>VALOR ANUAL</b>
0.55%			
<b>GASTOS OPERATIVOS</b>			
<b>SUMINISTROS</b>		<b>\$9.916.667</b>	<b>\$119.000.000</b>
Pintura por unidad	700 válvulas anuales * \$80.000	58,33 válvulas al mes \$4.666.400	\$56.000.000
Suministros menores como, lijas, disolventes, lubricantes y otros	700 válvulas anuales * \$90.000	58,33 válvulas al mes \$5.250.000	\$63.000.000
<b>SERVICIOS PUBLICOS</b>		<b>\$1.130.000</b>	<b>\$13.560.000</b>
Agua	12 meses	\$55.000	\$660.000
Electricidad	12 meses	\$700.000	\$8.400.000
Internet	12 meses	\$45.000	\$540.000
Teléfono	2* \$45.000c/u	\$90.000	\$1.080.000
Telefonía Móvil	6* \$40.000	\$240.000	\$2.880.000
<b>ALQUILERES</b>		<b>\$9.400.000</b>	<b>\$112.000.000</b>
Sandblasting	84 *\$200.000	\$1.400.000	\$16.800.000
Alquileres de Unidad Móvil	6 *\$16.000.000	\$8.000.000	\$96.000.000
<b>MANTENIMIENTO</b>		<b>\$800.000</b>	<b>\$9.600.000</b>
Reparación y Mantenimiento de equipos propios	12	\$800.000	\$9.600.000
<b>MATERIAL PARA OFICINA</b>		<b>\$120.000</b>	<b>\$120.000</b>
Papelería	1	\$120.000	\$120.000
<b>POLIZAS, SEGUROS Y GARANTIAS CONTRA TODO RIESGO</b>		<b>\$500.000</b>	<b>\$6.000.000</b>
	1	\$500.000	\$6.000.000

<b>CENTRO E&amp;M SERVICES</b>			
<b>INGRESOS Y EGRESOS POR CONTRATO DE SERVICIOS</b>			
<b>EGRESOS DEL CENTRO E&amp;M SERVICES</b>			
<b>GASTOS DE PERSONAL</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR MENSUAL</b>	<b>VALOR ANUAL</b>
<b>GASTOS DE TRANSPORTE</b>	<b>12</b>	<b>\$300.000</b>	<b>\$3.600.000</b>
<b>MENSAJERÍA</b>	<b>12</b>	<b>\$300.000</b>	<b>\$3.600.000</b>
<b>IMPREVISTOS</b>	<b>12</b>	<b>\$800.000</b>	<b>\$9.600.000</b>
<b>VALOR TOTAL DE LOS GASTOS OPERATIVOS</b>		<b>\$66.295.000</b>	<b>\$795.540.000</b>
<b>RETENCION EN LA FUENTE (+) este egreso</b>		<b>\$10.043.333</b>	<b>\$125.260.000</b>
<b>VALOR TOTAL DE LOS EGRESOS O SALIDAS</b>		<b>\$76.338.333</b>	<b>\$920.800.000</b>
<b>TOTAL DE INGRESOS</b>		<b>\$104.383.333</b>	<b>\$1.252.600.000</b>
<b>(-) TOTAL DE EGRESOS</b>		<b>\$66.295.000</b>	<b>\$795.540.000</b>
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>36.5%</b>	<b>\$38.088.333</b>	<b>\$457.060.000</b>

Fuente de elaboración propia.

### Tabla 23. Resultado.

Comportamiento de los Ingresos y los Egresos Anuales.

<b>INGRESOS ANUALES</b>	<b>\$1.252.600.000</b>
<b>EGRESOS ANUALES</b>	<b>\$795.540.000</b>
<b>RESULTADO</b>	<b>\$457.060.000</b>

Fuente de elaboración propia.

El centro E&M SERVICES, necesita contar con capacidad directiva en nivel educativo profesional, con experiencia en el servicio, y en proyectos de este tipo,

en el mismo nivel deberán contratarse el personal líder para la gerencia técnica y el líder comercial.

Para el desarrollo operativo y liquidación se toman indicadores constantes

**Tabla 24. Indicadores constantes**

Periodo>>>		1	2	3	4	5	6	7	Tasa	Tasa
INDICADORES									Deprec	Mtto y
Este Proyecto no se tiene en cuenta la inflación, (los precios son corrientes año a año)			0%	0%	0%	0%	0%	0%		
Impuesto a la Renta (%)			33%	33%	33%	33%	33%	33%		
Dividendos (%)			10%	10%	10%	10%	10%	10%		
Intereses (%)			20%	20%	20%	20%	20%	20%		

Fuente hoja de cálculo

**Tabla 25 Inversión, activos fijos, activos diferidos y capital de trabajo**

									Annual	Seguros
INVERSION:	Flujo No. 1	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	(%)	(%)
	TOTAL									
Activos fijos:										
Terreno	270,000,000	270,000,000						-270,000,000		
Edificios	53,300,000	53,300,000						-53,300,000	5	
Maquinaria y Equipo	219,800,000	219,800,000						-109,900,000	10	0
Vehículos		0								
Muebles y Enseres	26,260,000	26,260,000						-13,130,000	10	0
Otras Inversiones		0								
Subtotal Activos Fijos	569,360,000	569,360,000	0	0	0	0	0	-446,330,000		
Activos Diferidos:		0								
Gastos de Instalación		0								
Otros G. Preop. (Int.s Preop.)	16,000,000	16,000,000						-16,000,000		
Subtotal Activos Diferidos	16,000,000	16,000,000	0	0	0	0	0	-16,000,000		
		0								
Subtotal Activos no corrientes	585,360,000	585,360,000	0	0	0	0	0	-462,330,000		
Acum Activos no corrientes		585,360,000	585,360,000	585,360,000	585,360,000	585,360,000	585,360,000	123,030,000		
Capital de Trabajo Inicial	43,205,000	43,205,000	27,019,722	7,022,472	7,724,719	8,497,191	9,346,911	-102,816,016		
Inversión Total	628,565,000	628,565,000	27,019,722	7,022,472	7,724,719	8,497,191	9,346,911	-565,146,016		

Fuente hoja de cálculo

Esta tabla es la sumatoria de Activos fijos, diferidos y Capital de trabajo

**Tabla 26. Análisis de los egresos**

ANÁLISIS DE LOS EGRESOS: Flujo No. 2		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>ANÁLISIS DE MAT.PRIMAS</b>								
Periodo>>>		1	2	3	4	5	6	7
Producto No. 1								
Capacidad de Utilización	(%)							
Unid.s Producidas año								
Costo Unit. Mat.Prima	Pesos							
Total Costo Materia Prima	Pesos							
<b>ANÁLISIS DE M. de O.</b>								
Producto No. 1								
Capacidad de Utilización	(%)							
Unid.s Producidas año								
Costo Unit. M. de O.	Pesos							
Total Costo M. de O.	Pesos		518,460,000	570,306,000	627,336,600	690,070,260	759,077,286	0
<b>ANÁLISIS DE GASTOS GENERALES DE FABRICACIÓN</b>								
Producto No. 1								
Capacidad de Utilización	(%)							
Unid.s Producidas año								
Costo Unit. Costos Ind. de Fab.	Pesos							
Total Costos Ind. de Fab.	Pesos							
<b>ANÁLISIS DE OTROS EGRESOS</b>								
Gastos Generales de Admón			152,080,000	167,288,000	184,016,800	202,418,480	222,660,328	0
Gastos Generales de Ventas			119,000,000	130,900,000	143,990,000	158,389,000	174,227,900	0
Gastos Generales de Distrib.			0	0	0	0	0	0
Gastos de M'tto y Seguros			6,000,000	6,600,000	7,260,000	7,986,000	8,784,600	0
Otros Gastos Fijos								
Subtotal Otros Gastos			277,080,000	304,788,000	335,266,800	368,793,480	405,672,828	0

En el flujo No. 2, se analizan valores para la mano de obra, gastos generales y otros egresos de este proyecto.

**Tabla 27. Depreciaciones y amortizaciones.**

DEPREC & AMORT								Valor libros
Periodo>>>		2013	2014	2015	2016	2017	2018	Año 7
Terreno								-270,000,000
Edificios								-53,300,000
Maquinaria y Equipo			21,980,000	21,980,000	21,980,000	21,980,000	21,980,000	-109,900,000
Vehículos								0
Muebles y Enseres			2,626,000	2,626,000	2,626,000	2,626,000	2,626,000	-13,130,000
Otras Inversiones								
Subtotal Deprec. Activos Fijos			24,606,000	24,606,000	24,606,000	24,606,000	24,606,000	-446,330,000
Amortiz. Gastos Preoperativos								-16,000,000
Capital de Trabajo								-102,816,016
Total Deprec & Amortiz			24,606,000	24,606,000	24,606,000	24,606,000	24,606,000	-565,146,016
Acumulada Deprec & Amort			24,606,000	49,212,000	73,818,000	98,424,000	123,030,000	

Fuente hoja de cálculo

**Tabla 28. Análisis de los ingresos**

ANÁLISIS DE LOS INGRESOS: Flujo No. 3		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Periodo>>>		1	2	3	4	5	6	7
Producto No. 1								
Capacidad de Utilización	(%)							
Unids Producidas/Vendas	Un.							
Precio Unitario	Pesos							
Valor Ventas	Pesos		1,252,600,000	1,377,860,000	1,515,646,000	1,667,210,600	1,833,931,660	0

Fuente hoja de cálculo

Esta tabla nos refleja las ventas año a año

**Tabla 29. Estructura financiera**

ESTRUCTURA FINANCIERA: Flujo No. 5		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
Periodo>>>		1	2	3	4	5	6	7	Plazo (años)
Préstamos M.Plazo	219,800,000	219,800,000							0
Otros Préstamos	0								
Subsidios	0	0	0	0	0	0	0	0	
Subtotal	219,800,000	219,800,000	0	0	0	0	0	0	
Capital Social	408,765,000	408,765,000	0	0	0	0	0	0	
ACUM. CAPITAL SOCIAL		408,765,000	408,765,000	408,765,000	408,765,000	408,765,000	408,765,000	408,765,000	
Total Fuentes	628,565,000	628,565,000	0	0	0	0	0	0	

Fuente hoja de cálculo

El flujo No.5 representa los acumulados del capital social en el horizonte.

**Tabla 30. Servicio de la deuda**

SERVICIO DE LA DEUDA: Flujo No. 6		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Periodo>>>		1	2	3	4	5	6	7
Prestamos M.Plazo		219,800,000						
M.Plazo: Total Abonos a capital		0	43,960,000	43,960,000	43,960,000	43,960,000	43,960,000	0
Saldo Insoluto		219,800,000	175,840,000	131,880,000	87,920,000	43,960,000	0	0
Intereses		0	43,960,000	35,168,000	26,376,000	17,584,000	8,792,000	0
Otros Préstamos		0						
Otros: Total abonos a capital		0						
Saldo Insoluto		0						
Intereses		0						
Total reembolso (abonos a cap)		0	43,960,000	43,960,000	43,960,000	43,960,000	43,960,000	0
Total balance (prestamos)		219,800,000	175,840,000	131,880,000	87,920,000	43,960,000	0	0
Total interés		0	43,960,000	35,168,000	26,376,000	17,584,000	8,792,000	0

Fuente hoja de cálculo

En esta tabla se relacionan los flujos de abonos a capital, saldos insolutos e intereses.

**Tabla 31. Análisis de capital de trabajo**

ANÁLISIS DEL CAPITAL DE TRABAJO				2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>SALDO DE EFECTIVO REQUERIDO EN CAJA</b>										
Item	Periodo>>>	Días de Cobertura	Coefficiente de Renov.	1	2	3	4	5	6	7
Mano de Obra		15	24	13,290,704	21,602,500	23,762,750	26,139,025	28,752,928	31,628,220	0
CIF		15	24	0	0	0	0	0	0	0
Gastos Generales de Admón		10	36	2,599,044	4,224,444	4,646,889	5,111,578	5,622,736	6,185,009	0
Gastos Generales de Ventas		8	45	1,626,966	2,644,444	2,908,889	3,199,778	3,519,756	3,871,731	0
Gastos Generales de Distrib.		30	12	0	0	0	0	0	0	0
<b>Saldo efectivo requerido en caja</b>				<b>17,516,714</b>	<b>28,471,389</b>	<b>31,318,528</b>	<b>34,450,381</b>	<b>37,895,419</b>	<b>41,684,960</b>	<b>0</b>
<b>Incremento saldo efectivo req.</b>				<b>17,516,714</b>	<b>10,954,675</b>	<b>2,847,139</b>	<b>3,131,853</b>	<b>3,445,038</b>	<b>3,789,542</b>	<b>-41,684,960</b>
<b>CALCULO DEL CAPITAL DE TRABAJO</b>										
Item	Periodo>>>	Días de Cobertura	Coefficiente de Renov.	1	2	3	4	5	6	7
<b>1. ACTIVO CORRIENTE</b>										
1.1 CAJA (Saldo efect. requer.)				17,516,714	28,471,389	31,318,528	34,450,381	37,895,419	41,684,960	0
1.2 CxC		30	12	25,688,286	41,753,333	45,928,667	50,521,533	55,573,687	61,131,055	0
<b>1.3 EXISTENCIAS</b>										
Materias Primas		30	12	0	0	0	0	0	0	0
Productos en Proceso		9	40	0	0	0	0	0	0	0
Servicios Terminados		15	24	0	0	0	0	0	0	0
<b>TTL ACTIVO CORRIENTE</b>				<b>43,205,000</b>	<b>70,224,722</b>	<b>77,247,194</b>	<b>84,971,914</b>	<b>93,469,105</b>	<b>102,816,016</b>	<b>0</b>
<b>2. PASIVO CORRIENTE</b>										
2.1 CxP (En función de Mat. Pr.)		45	8	0	0	0	0	0	0	0
2.2 Otras CxP				0	0	0	0	0	0	0
<b>TTL PASIVO CORRIENTE</b>				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>3. CAPITAL DE TRABAJO</b>			61.52392%	<b>43,205,000</b>	<b>70,224,722</b>	<b>77,247,194</b>	<b>84,971,914</b>	<b>93,469,105</b>	<b>102,816,016</b>	<b>0</b>
<b>4. INC/DECR.C. DE T.</b>				<b>43,205,000</b>	<b>27,019,722</b>	<b>7,022,472</b>	<b>7,724,719</b>	<b>8,497,191</b>	<b>9,346,911</b>	<b>-102,816,016</b>

Fuente hoja de cálculo

En este flujo se analizan los saldos de efectivo requerido en caja y el capital de trabajo.

**Tabla 32. Estados de resultados**

ESTADO DE RESULTADOS			2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Item	Periodo>>>		1	2	3	4	5	6	7
Capacidad de Utilización	(%)			70	80	100	100	100	100
<b>TOTAL VENTAS</b>				1,252,600,000	1,377,860,000	1,515,646,000	1,667,210,600	1,833,931,660	0
<b>COSTOS DIRECTOS DE PROD.</b>				518,460,000	570,306,000	627,336,600	690,070,260	759,077,286	0
Materia Prima				0	0	0	0	0	0
Mano de Obra				518,460,000	570,306,000	627,336,600	690,070,260	759,077,286	0
Costos Ind. de Fabricación				0	0	0	0	0	0
<b>MARGEN BRUTO DE VENTAS</b>				734,140,000	807,554,000	888,309,400	977,140,340	1,074,854,374	0
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>									
Gastos de Admón, Ventas, etc.				277,080,000	304,788,000	335,266,800	368,793,480	405,672,828	0
<b>DEPREC. &amp; AMORT.</b>				24,606,000	24,606,000	24,606,000	24,606,000	24,606,000	-565,146,016
<b>UTIL. OPERACIÓN (UAI)</b>				432,454,000	478,160,000	528,436,600	583,740,860	644,575,546	565,146,016
OTROS INGR. (Vr. Residual gravable)									
INTERESES OPERACIONALES				43,960,000	35,168,000	26,376,000	17,584,000	8,792,000	0
<b>UTIL. ANTES DE IMP. (UAI)</b>				388,494,000	442,992,000	502,060,600	566,156,860	635,783,546	0
IMPUESTOS (%)				128,203,020	146,187,360	165,679,998	186,831,764	209,808,570	0
<b>UTILIDAD NETA</b>				260,290,980	296,804,640	336,380,602	379,325,096	425,974,976	0
DIVIDENDOS				26,029,098	29,680,464	33,638,060	37,932,510	42,597,498	0
<b>GCÍAS NO DISTRIBUIDAS</b>				234,261,882	267,124,176	302,742,542	341,392,587	383,377,478	0

Fuente hoja de cálculo

El presente Estado de Resultados, muestra el comportamiento de la proyección del mismo a 6 años.

Los estados de resultados basados en cubrimientos de costos directos e indirectos de servicio, considerando depreciaciones y amortizaciones, intereses operacionales e impuestos, para obtener las utilidades netas.

**Tabla 33. Flujo de caja - estado de liquidez**

FLUJO DE CAJA: ESTADO DE LIQUIDEZ - MOD. 2		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Periodo>>>		1	2	3	4	5	6	7
Capacidad de Utilización			70	80	100	100	100	
FUENTES		628,565,000	457,060,000	502,766,000	553,042,600	608,346,860	669,181,546	0
Utilidad Operacional (UAIL)		0	432,454,000	478,160,000	528,436,600	583,740,860	644,575,546	565,146,016
Depreciación& amort		0	24,606,000	24,606,000	24,606,000	24,606,000	24,606,000	-565,146,016
Préstamos		219,800,000	0	0	0	0	0	0
Capital Social		408,765,000	0	0	0	0	0	0
Valor Residual (desinversiones)***								
USOS		628,565,000	269,171,840	262,018,296	277,378,778	294,805,465	314,504,978	-565,146,016
Inversiones en Act. no corrientes		585,360,000	0	0	0	0	0	-462,330,000
Variación en Capital de Trabajo		43,205,000	27,019,722	7,022,472	7,724,719	8,497,191	9,346,911	-102,816,016
Servicio de la Deuda								
Intereses			43,960,000	35,168,000	26,376,000	17,584,000	8,792,000	0
Abonos a Capital			43,960,000	43,960,000	43,960,000	43,960,000	43,960,000	0
Impuestos			128,203,020	146,187,360	165,679,998	186,831,764	209,808,570	0
Dividendos			26,029,098	29,680,464	33,638,060	37,932,510	42,597,498	0
EXCESO/DEFICIT		0	187,888,160	240,747,704	275,663,822	313,541,395	354,676,568	565,146,016
CAJA FINAL:								
ACUM. Saldo efect. (Exc/defic)		0	187,888,160	428,635,863	704,299,686	1,017,841,081	1,372,517,649	1,937,663,664
Saldo efect. req. en caja		17,516,714	28,471,389	31,318,528	34,450,381	37,895,419	41,684,960	0
BALANCE CAJA FINAL		17,516,714	216,359,548	459,954,391	738,750,066	1,055,736,500	1,414,202,609	1,937,663,664
OTRA PRESENTACION:								
CAJA INICIAL			17,516,714	216,359,548	459,954,391	738,750,066	1,055,736,500	1,414,202,609
INC. Mínima requerida		17,516,714	10,954,675	2,847,139	3,131,853	3,445,038	3,789,542	-41,684,960
Exceso/Deficit		0	187,888,160	240,747,704	275,663,822	313,541,395	354,676,568	565,146,016
BALANCE CAJA FINAL		17,516,714	216,359,548	459,954,391	738,750,066	1,055,736,500	1,414,202,609	1,937,663,664

Fuente hoja de cálculo

En esta tabla se presenta el análisis del flujo de caja, el horizonte de las fuentes y usos.

**Tabla 34. Balance general**

BALANCE		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Periodo>>>		1	2	3	4	5	6	7
Capacidad de Utilización	(%)		60	80	100	100	100	100
<b>ACTIVOS</b>								
<b>1. ACTIVO CORRIENTE</b>								
1.1 CAJA: FINAL	0	17,516,714	216,359,548	459,954,391	738,750,066	1,055,736,500	1,414,202,609	1,937,663,664
1.2 CxC	12	25,688,286	41,753,333	45,928,667	50,521,533	55,573,687	61,131,055	0
<b>1.3 EXISTENCIAS</b>								
Materias Primas	12	0	0	0	0	0	0	0
Productos en Proceso	40	0	0	0	0	0	0	0
Productos Terminados	24	0	0	0	0	0	0	0
<b>TTL ACTIVO CORRIENTE</b>	<b>0</b>	<b>43,205,000</b>	<b>258,112,882</b>	<b>505,883,058</b>	<b>789,271,600</b>	<b>1,111,310,186</b>	<b>1,475,333,664</b>	<b>1,937,663,664</b>
<b>ACTIVOS NO CORRIENTES</b>								
ACUM. INV. ACTIVOS NO CORR.		585,360,000	585,360,000	585,360,000	585,360,000	585,360,000	585,360,000	0
ACUM. DEPRECIACIÓN		0	-24,606,000	-49,212,000	-73,818,000	-98,424,000	-123,030,000	0
<b>ACTIVOS NO CORRIENTES NETOS</b>		<b>585,360,000</b>	<b>560,754,000</b>	<b>536,148,000</b>	<b>511,542,000</b>	<b>486,936,000</b>	<b>462,330,000</b>	<b>0</b>
<b>TTL ACTIVOS</b>		<b>628,565,000</b>	<b>818,866,882</b>	<b>1,042,031,058</b>	<b>1,300,813,600</b>	<b>1,598,246,186</b>	<b>1,937,663,664</b>	<b>1,937,663,664</b>
Periodo>>>		1	2	3	4	5	6	7
<b>PASIVOS</b>								
<b>2. PASIVO CORRIENTE</b>								
2.1 CxP (En función de Mat. Pr.)	8	0	0	0	0	0	0	0
2.2 Otras CxP	0	0	0	0	0	0	0	0
2.3 Prestamo C. Plazo (Déficit de caja)		0	0	0	0	0	0	0
<b>TTL PASIVO CORRIENTE</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
PRESTAMOS M&L Plazo		219,800,000	175,840,000	131,880,000	87,920,000	43,960,000	0	0
<b>TTL PASIVO</b>		<b>219,800,000</b>	<b>175,840,000</b>	<b>131,880,000</b>	<b>87,920,000</b>	<b>43,960,000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
ACUM. CAPITAL SOCIAL (Equity)		408,765,000	408,765,000	408,765,000	408,765,000	408,765,000	408,765,000	408,765,000
RESERVAS		0	0	234,261,882	501,386,058	804,128,600	1,145,521,186	1,528,898,665
GCIAS NO DISTRIBUIDAS		0	234,261,882	267,124,176	302,742,542	341,392,587	383,377,478	0
<b>TTL PATRIMONIO</b>		<b>408,765,000</b>	<b>643,026,882</b>	<b>910,151,058</b>	<b>1,212,893,600</b>	<b>1,554,286,186</b>	<b>1,937,663,664</b>	<b>1,937,663,664</b>
<b>TTL PASIVO+PATRIMONIO</b>		<b>628,565,000</b>	<b>818,866,882</b>	<b>1,042,031,058</b>	<b>1,300,813,600</b>	<b>1,598,246,186</b>	<b>1,937,663,664</b>	<b>1,937,663,664</b>
		0	0	0	0	0	0	0

Fuente hoja de cálculo

Este balance general muestra el comportamiento de la proyección del mismo a 6 años. Para hacer posible el desarrollo del presente capítulo, es necesario traer los datos anotados en las tablas anteriores, con el fin de concluir las cifras con las cuales se permite identificar al proyecto como una inversión atractiva.

## 5.4 EVALUACIÓN FINANCIERA.

**Tabla 35. Análisis de los ingresos, estructura financiera y servicio a la deuda.**

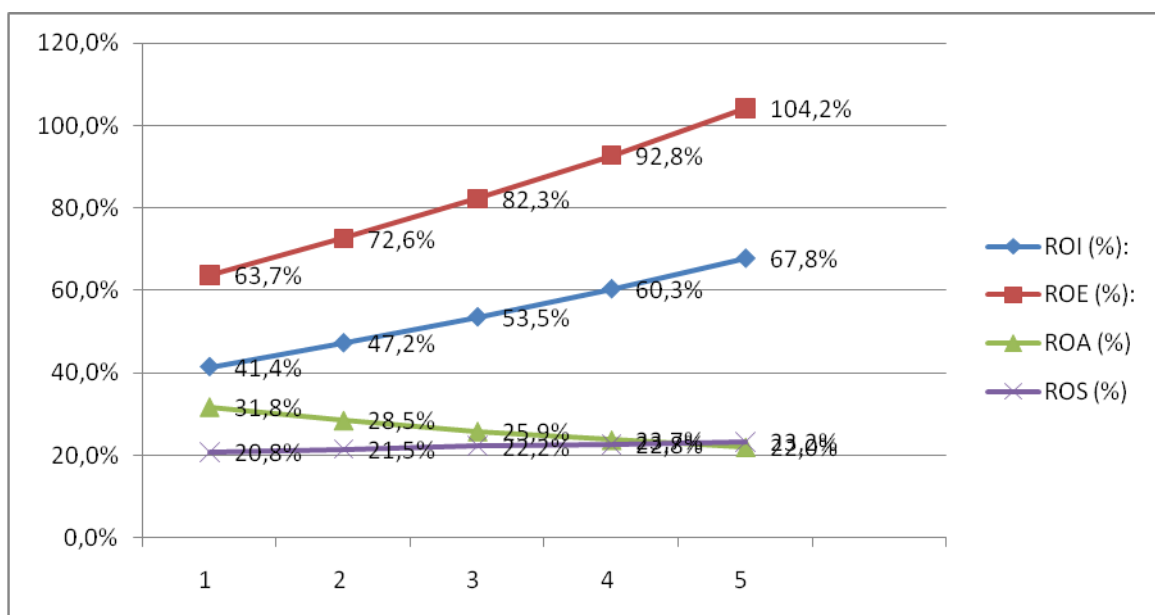
ANÁLISIS DE LOS INGRESOS: Flujo No. 3			2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Periodo>>>			1	2	3	4	5	6	7
Producto No. 1									
Capacidad de Utilización	(%)								
Unids Producidas /Vendidas	Un.								
Precio Unitario	Pesos								
Valor Ventas	Pesos			1,252,600,000	1,377,860,000	1,515,646,000	1,667,210,600	1,833,931,660	0
ESTRUCTURA FINANCIERA: Flujo No. 5			2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Periodo>>>			1	2	3	4	5	6	7
Préstamos M.Plazo	219,800,000	219,800,000							0
Otros Préstamos	0								
Subsidios	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal	219,800,000	219,800,000	0	0	0	0	0	0	0
Capital Social	408,765,000	408,765,000	0	0	0	0	0	0	0
ACUM. CAPITAL SOCIAL		408,765,000	408,765,000	408,765,000	408,765,000	408,765,000	408,765,000	408,765,000	408,765,000
Total Fuentes	628,565,000	628,565,000	0	0	0	0	0	0	0
SERVICIO DE LA DEUDA: Flujo No. 6			2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Periodo>>>			1	2	3	4	5	6	7
Préstamos M.Plazo		219,800,000							
M.Plazo: Total Abonos a capital		0	43,960,000	43,960,000	43,960,000	43,960,000	43,960,000	43,960,000	0
Saldo Insoluto		219,800,000	175,840,000	131,880,000	87,920,000	43,960,000	0	0	0
Intereses		0	43,960,000	35,168,000	26,376,000	17,584,000	8,792,000	0	0
Otros Préstamos		0							
Otros: Total abonos a capital		0							
Saldo Insoluto		0							
Intereses		0							
Total reembolso (abonos a cap)		0	43,960,000	43,960,000	43,960,000	43,960,000	43,960,000	43,960,000	0
Total balance (prestamos)		219,800,000	175,840,000	131,880,000	87,920,000	43,960,000	0	0	0
Total interés		0	43,960,000	35,168,000	26,376,000	17,584,000	8,792,000	0	0

Fuente hoja de cálculo

Esta tabla permite conocer, datos como porcentajes, que reemplazados en pesos de los intereses y abono a capital anualmente, deberán tenerse en cuenta para cumplir con las obligaciones bancarias y financieras del costo por servicio a la deuda, en un plazo de 5 años.

**Tabla 36. Razones financieras y punto de equilibrio**

RAZONES FINANCIERAS			2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Periodo>>>			1	2	3	4	5	6	7
ROI (%)				41.4%	47.2%	53.5%	60.3%	67.8%	
ROE (%)				63.7%	72.6%	82.3%	92.8%	104.2%	
ROA (%)				31.8%	28.5%	25.9%	23.7%	22.0%	
ROS (%)				20.8%	21.5%	22.2%	22.8%	23.2%	
Cálculo del PAY BACK:									
	Inversión inicial		-628,565,000	-27,019,722	-7,022,472	-7,724,719	-8,497,191	-9,346,911	
	Flujo de caja neto anual			287,330,458	337,950,728	370,933,803	407,215,185	447,124,705	
	Flujo acumulado		-628,565,000	-368,254,265	-37,326,009	325,883,074	724,601,067	1,162,378,862	
Periodo>>>			1	2	3	4	5	6	7
	Periodo Pay Back:								
Cobertura servicio de la deuda				3.3	4.3	5.3	6.6	8.5	
Rotación del Activo				2.2	2.6	3.0	3.4	4.0	
Relación Deuda/Capital Social				0.4	0.3	0.2	0.1	0.0	
Cálculo BEP (Punto de Equil.):									
Periodo>>>			1	2	3	4	5	6	7
	Ventas			1,252,600,000	1,377,860,000	1,515,646,000	1,667,210,600	1,833,931,660	
	Costos Fijos			301,686,000	329,394,000	359,872,800	393,399,480	430,278,828	
	Costos Variables			518,460,000	570,306,000	627,336,600	690,070,260	759,077,286	
	BEP (%)			41.1%	40.8%	40.5%	40.3%	40.0%	

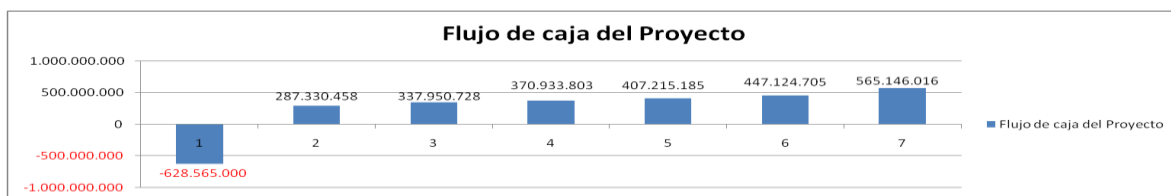
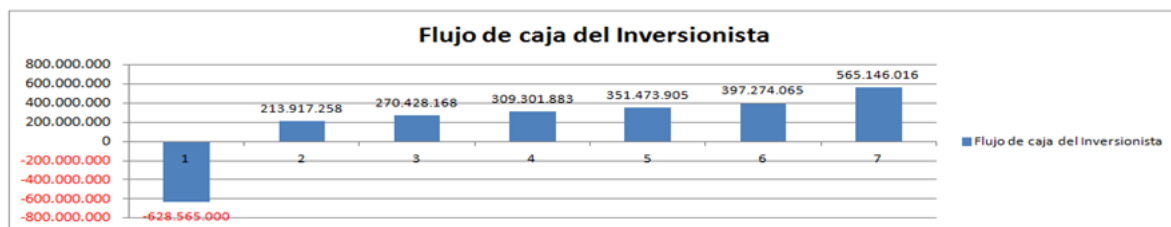


Fuente hoja de cálculo

Para calcular el punto de equilibrio es 51.1%, se debe calcular el valor mínimo en contratos requerido para que los costos administrativos, gastos, amortizaciones y costo financiero, sean cubiertos por la renta bruta de los contratos en ejecución.

**Tabla 37. Flujo del inversionista – flujo del proyecto**

FLUJOS DE CAJA:								
FLUJO DE CAJA DEL INVERSIONISTA		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Periodo>>>		1	2	3	4	5	6	7
EXCESO/DEFICIT		0	187.888.160	240.747.704	275.663.822	313.541.395	354.676.568	565.146.016
Dividendos		0	26.029.098	29.680.464	33.638.060	37.932.510	42.597.498	0
Capital Social		-628.565.000	0	0	0	0	0	0
FLUJO DE CAJA DEL INV.		-628.565.000	213.917.258	270.428.168	309.301.883	351.473.905	397.274.065	565.146.016
Costo de Oportunidad	15%							
VPN (i) del Inversionista		528.785.695	(Si el presente está a comienzos de 2014)					
TIR del Inversionista	41.1%							
FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Periodo>>>		1	2	3	4	5	6	7
FLUJO DE CAJA DEL INV.		-408.765.000	213.917.258	270.428.168	309.301.883	351.473.905	397.274.065	565.146.016
Préstamos		-219.800.000	0	0	0	0	0	0
Intereses		0	43.960.000	35.168.000	26.376.000	17.584.000	8.792.000	0
Abonos a Capital		0	43.960.000	43.960.000	43.960.000	43.960.000	43.960.000	0
Ingresos por Beneficios Tributarios			-14.506.800	-11.605.440	-8.704.080	-5.802.720	-2.901.360	0
FLUJO DE CAJA DEL PROY.		-628.565.000	287.330.458	337.950.728	370.933.803	407.215.185	447.124.705	565.146.016
Costo de Capital	14.44%							
VPN(j) del Proyecto		738.246.703						
TIR del Proyecto	51.1%							

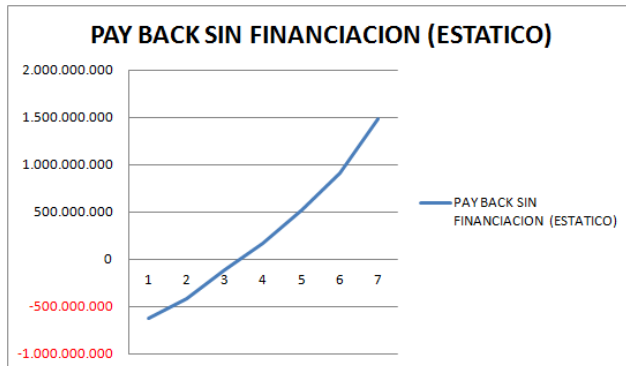


Fuente Hoja de Cálculo

Al calcular el VPN, es el que nos permite conocer el rendimiento del proyecto, tomando una tasa de descuento del 20%; La TIR 51.1%, la tasa interna de retorno, es el valor correspondiente al retorno que el inversionista obtiene de su inversión inicial en el proyecto.

**Tabla 38. Flujo de fondos**

FLUJO DE FONDOS	MODELO 4	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
#REF!		1	2	3	4	5	6	7
FUENTES DE FONDOS		628.565.000	284.896.980	321.410.640	360.986.602	403.931.096	450.580.976	-565.146.016
UTILIDAD NETA		0	260.290.980	296.804.640	336.380.602	379.325.096	425.974.976	0
DEPREC. Y AMORTIZACIÓN		0	24.606.000	24.606.000	24.606.000	24.606.000	24.606.000	-565.146.016
Préstamos		219.800.000	0	0	0	0	0	0
Capital Social		408.765.000	0	0	0	0	0	0
Valor Residual (desinversiones)***		0	0	0	0	0	0	0
USOS DE FONDOS		628.565.000	97.008.820	80.662.936	85.322.780	90.389.701	95.904.408	-565.146.016
Dividendos		0	26.029.098	29.680.464	33.638.060	37.932.510	42.597.498	0
Abonos a Capital		0	43.960.000	43.960.000	43.960.000	43.960.000	43.960.000	0
Inversiones en Act. no corrientes		585.360.000	0	0	0	0	0	-462.330.000
Variación en Capital de Trabajo		43.205.000	27.019.722	7.022.472	7.724.719	8.497.191	9.346.911	-102.816.016
EXCESO/DEFICIT		0	187.888.160	240.747.704	275.663.822	313.541.395	354.676.568	0
ACUM. Saldo efect. (Exc/defic)		0	187.888.160	240.747.704	275.663.822	313.541.395	354.676.568	0
PAY BACK SIN FINANCIACION (ESTATICO)		-628.565.000	213.917.258	270.428.168	309.301.883	351.473.905	397.274.065	565.146.016
		-628.565.000	-414.647.742	-144.219.574	165.082.308	516.556.213	913.830.278	1.478.976.294
PAY BACK CON FINANCIACION (ESTATICO)		-628.565.000	287.330.458	337.950.728	370.933.803	407.215.185	447.124.705	565.146.016
		-628.565.000	-341.234.542	-3.283.815	367.649.988	774.865.173	1.221.989.878	1.787.135.894



**BENEFICIO/COSTO**

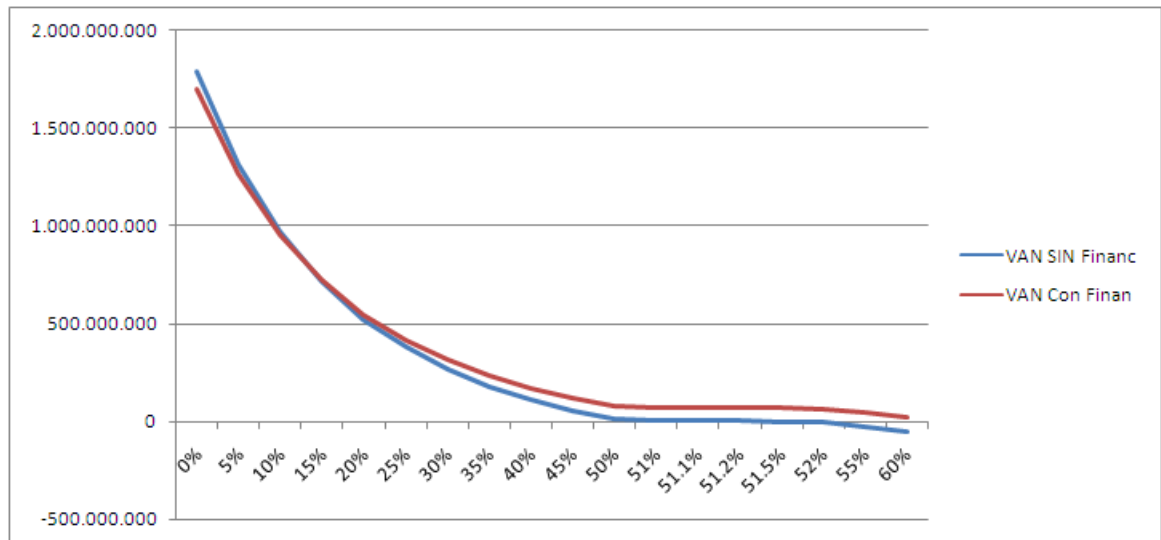
Entonces tenemos para este proyecto una relación B/C del 1.52. Por cada peso invertido recibimos 1.52.

**Tabla 39. VAN**

OTRAS GRAFICAS:	%	VAN	
		SIN Financ	Con Finan
	0%	1,787,135,894	1,698,776,294
	5%	1,313,440,379	1,266,278,450
	10%	968,548,720	952,118,370
	15%	713,197,125	719,916,129
	20%	521,301,872	545,593,362
	25%	375,171,791	412,878,009
	30%	262,578,175	310,561,690
	35%	174,919,846	230,787,502
	40%	106,049,563	167,958,305
	45%	51,508,678	118,026,954
	50%	8,018,983	78,026,459
	51%	420,585	71,013,441
	51.1%	-321,051	70,328,474
	51.2%	-1,059,441	69,646,419
	51.5%	-3,255,292	67,617,587
	52%	-6,851,572	64,293,144
	55%	-26,860,362	45,753,735
	60%	-54,968,051	19,553,400

Fuente Hoja de Cálculo

**Gráfico 7. VAN y tasa de descuento**



Fuente Hoja de Cálculo

## COSTO PROMEDIO PONDERADO DE CAPITAL (WACC: WEIGHTED AVERAGE COST OF CAPITAL)

El Costo Promedio Ponderado de Capital, se calcula teniendo en cuenta la siguiente fórmula:

$$WACC = K_e * \frac{E}{E + D} + K_d (1-t) * \frac{D}{E + D}$$

**Tabla 40. Cálculo del WACC con financiación**

Donde:				
CON FINANCIACION				
Ke =	Rentabilidad que podría dar en el sistema financiero los dineros Propios = DTF= 15%			
Kd =	Es el costo del crédito realizado: 20,00 %			
E =	Monto de los recursos propios:	408.765.000		
D =	Monto de los recursos del préstamo:	219.800.000		
t =	Tasa de impuesto: 33%			
Ke =	15.00%			
Kd =	20%			
E =	408.765.000			
D =	219.800.000			
t =	33%			
<b>WACC =</b>	<b>14.44</b>			

Fuente hoja de cálculo.

**TABLA 41. Cálculo del WACC sin financiación**

SIN FINANCIACION							
Ke =	Rentabilidad que podría dar en el sistema financiero los dineros						
	Propios = DTF= 15%						
Kd =	Es el costo del crédito realizado: 20,00 %						
E =	Monto de los recursos propios:		628.565.000				
D =	Monto de los recursos del préstamo:		0				
t =	Tasa de impuesto: 33%						
Ke =	15.00%						
Kd =	0%						
E =	628.565.000						
D =	0						
t =	33%						
<b>WACC =</b>	<b>15.00</b>						

Fuente hoja de cálculo.

## 6. ANALISIS DE RIESGO

### 6.1 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

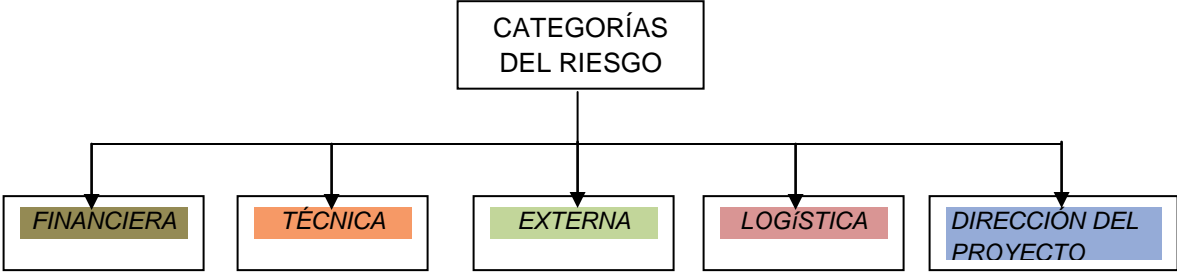
Tabla 42. Identificación de riesgos

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS		
Item	DESCRIPCIÓN	ÁREA
1	Que no llegue la maquinaria a tiempo	TÉCNICA
2	Que haya atraso en la construcción y adecuación del local	TÉCNICA
3	Que no se consiga mano de obra calificada en la región	LOGÍSTICA
4	Que la maquinaria necesaria para hacer las modificaciones del terreno no tenga fácil acceso a la zona	EXTERNA
5	Que los equipos y herramientas lleguen en mal estado	TÉCNICA
6	Que las instalaciones de lo equipos dependa de un tercero extranjero que no cumpla la fecha de instalación acordada	LOGÍSTICA
7	Que el director del proyecto renuncie en cualquier momento	DIRECCION DE PROYECTO
8	Que los entes certificadores no cumplan con la fecha pactada de certificación	LOGÍSTICA
9	Que la entidad bancaria no haga el desembolso a tiempo	FINANCIERA
10	Que los proveedores incumplan con los tiempos de entrega de materias primas	EXTERNA
11	Que el estudio de suelos no arroje los resultados esperados y no se pueda construir	TÉCNICA
12	Que haya conflicto armado y/o social en la zona que impida el desarrollo del cronograma	EXTERNA
13	Que los planos arquitectónicos requieran cambios durante la construcción del local	TÉCNICA
14	Que haya un virus epidemiológico que impida el desarrollo normal del cronograma	EXTERNA
15	Que los tramites legales de las licencias de construcción no se hagan a tiempo	DIRECCION DE PROYECTO
16	Que nieguen las licencias de construcción	EXTERNA
17	Que las redes eléctricas queden mal instaladas	TÉCNICA
18	Que el director no tenga buena comunicación con el personal de la zona debido a diferencias culturales sociales o políticas	DIRECCION DE PROYECTO
19	Que el director no tenga la capacidad de negociación requerida	DIRECCION DE PROYECTO
20	Que el desembolso del dinero por medio de la entidad bancaria se haga antes de la fecha pactada	FINANCIERA
21	Que haya demasiada oferta de mano de obra calificada	EXTERNA
22	Que la adecuación del local se termine antes de lo previsto	LOGÍSTICA
23	Que las licencias las aprueben en menos tiempo del estimado	LOGÍSTICA

Fuente de elaboración propia.

6.1.1 Categorización del riesgo

Figura 22. Categorización del riesgo



Fuente de elaboración propia.

## 6.2 MATRIZ DE RIESGO

Tabla 43. Matriz de riesgos

	Item	RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	SEVERIDAD
RIESGOS NEGATIVOS	1	Que no llegue la maquinaria a tiempo	3	6	18
	2	Que haya atraso en la construcción y adecuación del local	2	6	12
	3	Que no se consiga mano de obra calificada en la región	3	6	18
	4	Que la maquinaria necesaria para hacer las modificaciones del terreno no tenga fácil acceso a la zona	3	8	24
	5	Que los equipos y herramientas lleguen en mal estado	2	4	8
	6	Que las instalaciones de lo equipos dependa de un tercero extranjero que no cumpla la fecha de instalación acordada	2	4	8
	7	Que el director del proyecto renuncie en cualquier momento	3	4	12
	8	Que los entes certificadores no cumplan con la fecha pactada de certificación	1	2	2
	9	Que la entidad bancaria no haga el desembolso a tiempo	3	6	18
	10	Que los proveedores incumplan con los tiempos de entrega de materias primas	3	6	18
	11	Que el estudio de suelos no arroje los resultados esperados y no se pueda construir en la zona	1	6	6
	12	Que haya conflicto armado y/o social en la zona que impida el desarrollo del cronograma	2	6	12
	13	Que los planos arquitectónicos requieran cambios durante la construcción del local	4	4	16
	14	Que haya un virus epidemiológico que impida el desarrollo normal del cronograma	1	4	4
	15	Que los tramites legales de las licencias de construcción no se hagan a tiempo	2	4	8
	16	Que nieguen las licencias de construcción	2	6	12
	17	Que las redes eléctricas queden mal instaladas	1	4	4
	18	Que el director no tenga buena comunicación con el personal de la zona debido a diferencias culturales sociales o políticas	2	8	16
	19	Que el director no tenga la capacidad de negociación requerida	2	8	16
RIESGOS POSITIVOS	20	Que el desembolso del dinero por medio de la entidad bancaria se haga antes de la fecha pactada	3	6	18
	21	Que haya demasiada oferta de mano de obra calificada	3	8	24
	22	Que la adecuación del local se termine antes de lo previsto	2	6	12
	23	Que las licencias las aprueben en menos tiempo del estimado	2	6	12

Fuente de elaboración propia.

### 6.2.1 Severidad del Riesgo

Figura 23. Severidad del riesgo

RANKING (DE MAYOR A MENOR SEVERIDAD)										
Item	Puntaje	Riesgo N°		Item	Puntaje	Riesgo N°		Item	Puntaje	Riesgo N°
#1	24	4		#4	12	2		#6	6	11
		21				7		#7	4	14
#2	18	1				12				17
		3				16		#8	2	8
		9				22				
		10				23				
		20								
#3	16	13		#5	8	5				
		18				6				
		19				15				

	Riesgos Positivos
	Riesgos de Dirección de Proyectos

Fuente de elaboración propia.

## 6.2.2 Matriz de Evaluación de Probabilidad e impacto

**Tabla 44. Matriz de evaluación de probabilidad e impacto**

PROBABILIDAD		AMENAZAS				OPORTUNIDADES			
(76% - 100%)	FRECUENTE 4		13 18 19						
(51% - 75%)	PROBABLE 3			1 3 9 10	4	21		20	
(26% - 50%)	OCASIONAL 2		5 6 15	2 7 12 16				22 23	
(1% - 25%)	RARA 1		8 14 17	11					
IMPACTO		INSIGNIFICANTE 2	MODERADO 4	IMPORTANTE 6	CATASTROFICO 8	CATASTROFICO 8	IMPORTANTE 6	MODERADO 4	INSIGNIFICANTE 2

PROBABILIDAD		IMPACTO				
1. Rara	(1% - 25%)	Insignificante	Moderado	Importante	Catastrófico	
2. Ocasional	(26% - 50%)	2	4	6	8	
3. Probable	(51% - 75%)	Costo (Millones de \$)	< 100'	100' - 150'	150' - 170'	> 170'
4. Frecuente	(76% - 100%)	Tiempo (En Meses)	< 2	2 - 4	4 - 7	> 7

<b>PROBABILIDAD</b>	FRECUENTE 4	8	16	24	32
	PROBABLE 3	6	12	18	24
	OCASIONAL 2	4	8	12	16
	RARA 1	2	4	6	8
		INSIGNIFICANTE 2	MODERADO 4	IMPORTANTE 6	CATASTROFICO 8
<b>IMPACTO</b>					

Fuente de elaboración propia.

El anexo 10 es un formato diseñado de elaboración propia para hacerle seguimiento y control de riesgo a los procedimientos.

## 7. CONCLUSIONES

En Barrancabermeja cuenta con centros de mantenimiento y reparación de válvulas industriales, pero no son estandarizados a nivel internacional en válvulas de control, válvulas de alivio y seguridad, sumándole que el personal de estas empresas no cuentan con la certificación de las empresas fabricantes del sector y esto resulta ser un elemento favorable para que el CENTRO E&M SERVICES sea implementado.

La industria delega este servicio por outsourcing, por medio de licitaciones y proveedores en su registro con altos niveles de calidad, normatizados por las ISO, API y OHSAS competentes, lo cual indica que en el caso de calidad se esfuerzan debido a que la industria es bastante exigente.

La mano de obra calificada, es de gran interés para esta industria y la comunidad de la región, la cual se identifica como prestigio poder trabajar en la industria, para lo cual adquieren capacitaciones pertinentes en centros educativos como el SENA. Pero es muy competitivo lo planteado por este proyecto de obtener personal certificado por los mismos fabricantes.

La viabilidad del proyecto en términos financieros, técnico y de mercado es favorable, y rentable pero se debe tener en cuenta que la calidad exigida por la industria es de un alto nivel generalmente en la certificación de las instituciones, en la tecnología y garantías que se ofrecen, en sus métodos y en que generalmente tienen ya el concepto de empresa responsable al interior y exterior de la organización, cultura impregnada en la comunidad.

Con base en los flujos de efectivo proyectados para los próximos 5 años, y basándose en un comportamiento ascendente del negocio, se proyecta un

ejercicio conveniente y atractivo expresado en el estado de resultados y en la evaluación financiera.

La evaluación financiera se desarrolla para un año pre operativo y cinco años operativos, con trazabilidad del proyecto a 6 años en el horizonte.

El proyecto se financia con el aporte de socios por valor de \$ 408.765.000, el costo de la maquinaria, equipos y tecnología calculados por valor de \$219.800.000, recursos que se obtendrán mediante un crédito con una entidad bancaria, otorgándose un periodo de pago de cinco años. En esta forma, el proyecto requiere una inversión por valor de \$628.565.000. Los resultados del estudio financiero permiten conocer que se tiene capacidad de amortizarlo, dejando un margen de utilidades satisfactorio para los inversionistas, siendo un proyecto rentable y viable.

El apalancamiento financiero del proyecto es a través de la obtención de una financiación del 35% por parte de terceros, de esta forma se espera obtener un VPN: COP \$ 738.246.703 y una TIR: 51.1 %.

## **8. RECOMENDACIONES, IDEAS Y SUGERENCIAS**

Se recomienda la continuación de los estudios para el nivel de factibilidad y con el fin de tener información a detalle y con mayor profundidad de campo para buscar ser más asertivos a la hora de hallar oportunidades y estrategias del mercado para el negocio.

En 2014 entraran en vigencia las normas internacionales de contabilidad, que deben ser tenidas en cuenta, al realizar el estudio de la factibilidad, el cual se sugiere profundizar también en el marco legal, sin restringir normas que aporten mayor nivel de calidad al servicio certificado y estandarizado.

Se requiere como estrategia de promoción para la atención de la plaza la divulgación por pagina web y otros medios del plan V.I.P. que deberá crear el centro, y la imagen corporativa del nuevo CENTRO E&M SERVICES

Debido a que los potenciales clientes para este proyecto son la industria del petróleo, de gas y de generación de energía, implementar las técnicas de mercadeo actuales y competitivas, con el fin de no pasar por empresa principiante y poco asesorada, esta inversión se recomienda para el estudio de factibilidad, con el fin de ser competitivos y al nivel mejorado de la competencia actual.

EL centro debe iniciar sus operaciones y ejecución y puesta en marcha de este proyecto, con procedimientos estandarizados y con la empresa y el personal calificado y certificado por las empresas extranjeras fabricantes.

La estrategia de base de datos y de relaciones públicas deben ser implementadas desde el estudio de factibilidad, Se recomienda una gestión total, administrativa,

comercial, de integración y de las comunicaciones, y no escatimar esfuerzos en mantener e innovar, el diseño y la implementación de pilotos o estrategias orientadas a que el centro en su funcionamiento pueda cumplir cabalmente con todos los objetivos corporativos con una excelente imagen de gran aceptación en la región.

## BIBLIOGRAFÍA

ALMACEN DEL PINTOR, [en línea], <http://www.almacendelpintor.com/equipos-de-sandblasting/1102-marco-serie-c-60.html> citado el 21 de enero de 2013

BARRANCABERMEJA ORG, [en línea]  
<http://www.barrancabermeja.org/SEC/SUGEN/sugen.htm> citado el 18 de diciembre de 2012

BUSTAMANTE ALZATE Guillermo Pautas para la iniciación y planificación de proyectos de inversión en bienes de capital. Capítulo 4: Estudio de los mercados., 2008.

COMEVAL, [en línea]  
[http://www.comeval.es/pdf/boletines/comeval\\_ASME\\_seguridad\\_alivio.pdf](http://www.comeval.es/pdf/boletines/comeval_ASME_seguridad_alivio.pdf) citado 15 de enero de 2013,

CHOSPAB, [en línea],  
<http://www.chospab.es/recursosHumanos/prevencion/docs/NORMASDETRABAJOSEGUROPersonalde mantenimiento.pdf> citado el 12 de octubre de 2012

EN COLOMBIA [en línea], <http://www.encolombia.com/medioambiente/humenormas.htm> citado el 9 de enero de 2013

GOBERNACION DE SANTANDER, [en línea]  
<http://www.santander.gov.co/sitio.shtml?apc=mmxx1-&x=1904151; 2> de diciembre de 2012 citado 20 de octubre de 2012,

GRUPO MINGA, [en línea] el 11 de noviembre de 2013  
[http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/5897/1/41271\\_1.pdf](http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/5897/1/41271_1.pdf)

INCODER, [en línea]  
[http://www.incoder.gov.co/documentos/Estrategia%20de%20Desarrollo%20Rural/Pertiles%20Territoriales/ADR\\_HOYA%20RIO%20SUAREZ/Documentos%20de%20apoyo/Diagnostico\\_Socio\\_Economico\\_Santander\[1\].pdf](http://www.incoder.gov.co/documentos/Estrategia%20de%20Desarrollo%20Rural/Pertiles%20Territoriales/ADR_HOYA%20RIO%20SUAREZ/Documentos%20de%20apoyo/Diagnostico_Socio_Economico_Santander[1].pdf). citado 16 de enero de 2103

MARACAVITA SANTANDER, [en línea] <http://www.macaravita-santander.gov.co/sitio.shtml?apc=mmxx1-&x=1904151> citado 21 de octubre de 2012

MASONEILAN, [en línea] [www.masoneilan.com/](http://www.masoneilan.com/) citado el 10 de octubre de 2012

MERCADO LIBRE, [en línea] [http://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-403817943-maquina-para-sandblasting-chorro-de-arena-\\_JM](http://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-403817943-maquina-para-sandblasting-chorro-de-arena-_JM) citado 21 e enero de 2013,

MERCADO LIBRE [en línea] [http://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-403794504-compresor-de-piston-ingersoll-rand-\\_JM](http://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-403794504-compresor-de-piston-ingersoll-rand-_JM) citado el 21 de enero de 2013,

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, [en línea]  
[http://www.minambiente.gov.co/Puerta/destacado/vivienda/gestion\\_ds\\_municipal/nuevas\\_guias/meiacol.pdf#page=381](http://www.minambiente.gov.co/Puerta/destacado/vivienda/gestion_ds_municipal/nuevas_guias/meiacol.pdf#page=381) citado el 14 de enero de 2013

NACION, [en línea]  
<http://www.nacion.com/MediaFiles/nacioncom/f1/f1868967-f73f-4f9b-8439-95c72964a812.pdf> citado el 2 de noviembre de 2012,

NEVASA, [en línea] <http://nevasa.com.co/> citado 22 de octubre de 2012

REVISTAS ABIERTAS, [en línea] [http://www.revistasabiertas.com/wp-content/uploads/Guia\\_Editores\\_Colombia.pdf](http://www.revistasabiertas.com/wp-content/uploads/Guia_Editores_Colombia.pdf) citado 16 de noviembre de 2012

THLMACHINE, [en línea][http://www.thlmachine.com/product\\_list.aspx?id=1028&sLT=3&aID=10&bID=62](http://www.thlmachine.com/product_list.aspx?id=1028&sLT=3&aID=10&bID=62) citado 21 de enero de 2013,

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, [en línea] <http://www.uis.edu.co/webUIS/es/administracion/rectoria/documentos/planDesarrollo.pdf> citado el 20 de septiembre de 2012

## ANEXOS

### ANEXO A. INFORMACIÓN ACERCA DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

Acerca del Servicio de mantenimiento. El área del mantenimiento Industrial es de primordial importancia en el ámbito de la ejecución de las operaciones en la industria.

De un buen Mantenimiento depende, no sólo un funcionamiento eficiente de las instalaciones, sino que además, es preciso llevarlo a cabo con rigor para conseguir otros objetivos como son el control del ciclo de vida de las instalaciones sin disparar los presupuestos destinados a mantenerlas.

Las estrategias convencionales de "reparar cuando se produzca la avería" ya no sirven. Fueron válidas en el pasado, pero ahora se es consciente de que esperar a que se produzca la avería para intervenir, es incurrir en unos costos excesivamente elevados (pérdidas de producción, deficiencias en la calidad, etc.) y por ello las empresas industriales se plantearon llevar a cabo procesos de prevención de estas averías mediante un adecuado programa de mantenimiento.

*2.3.4.1 Objetivos del Mantenimiento.* Los principales objetivos del mantenimiento, manejados con criterio económico y encausado a un ahorro en los costos generales de producción son:

- Llevar a cabo una inspección sistemática de todas las instalaciones, con intervalos de control para detectar oportunamente cualquier desgaste o rotura, manteniendo los registros adecuados.

- Mantener permanentemente los equipos e instalaciones, en su mejor estado para evitar los tiempos de parada que aumentan los costos.
- Efectuar las reparaciones de emergencia lo más pronto, empleando métodos más fáciles de reparación y suficiente personal para atender las necesidades.
- Prolongar la vida útil de los equipos e instalaciones al máximo.
- Sugerir y proyectar mejoras en la maquinaria y equipos para disminuir las posibilidades de daño y rotura.
- Controlar el costo directo del mantenimiento mediante el uso correcto y eficiencia del tiempo, materiales, hombres y servicio.

## ANEXO B. NOCIONES DE PRODUCTO SEGÚN LEVIT APLICADO AL ESTUDIO.

Nociones de Producto según Levit Aplicado al Estudio; Teodoro Levit ha definido 4 nociones de producto<sup>6</sup> que aplicadas a la Mantenimiento y reparación de válvulas industriales se identifican así:

**4.** *Producto genérico:* El servicio especializado de Mantenimiento y reparación de válvulas de control, válvulas de alivio y seguridad, dirigido a las empresas de la industria del petróleo, petroquímica, gas y plantas generadoras de energía – termoeléctricas en sus áreas de control y seguridad de procesos.

**5.** *Producto esperado:* El servicio de Mantenimiento y reparación de válvulas industriales que ofrecerá el Centro especializado estará respaldado por la confiabilidad e integridad en los equipos intervenidos por los procedimientos estandarizados y el personal certificados a nivel de las fabrica, permitiendo generar reportes técnicos validos de acuerdo con las normas internacionales, es determinantes para el tema de aseguramiento de procesos y gestión de la calidad.

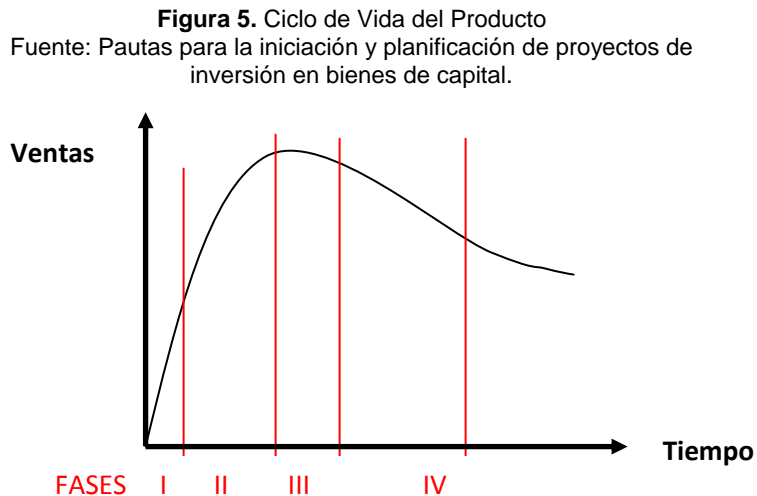
**6.** *Producto Potencial:* El centro especializado ofrecerá el servicio de mantenimiento y reparación de válvulas de control y válvulas de alivio a las empresas de Barrancabermeja, Magdalena Medio y la región, a través de una infraestructura física y tecnológica dentro de la ciudad de Barrancabermeja en la zona industrial. En este trabajo el producto corresponde a un servicio porque es una actividad intangible e indivisible.

---

<sup>6</sup> Pautas para la iniciación y planificación de proyectos de inversión en bienes de capital. Capítulo 4: Estudio de los mercados. Guillermo Bustamante Alzate, 2008.

En el siguiente gráfico se hará una explicación de lo que podría ser aplicado el Ciclo de Vida del Producto al CENTRO E&M SERVICES, según Levit y sus 4 fases o nociones de producto. (Como anexo)

### Gráfico N.3 Ciclo de Vida del Producto y Aplicación al CENTROE&M SERVICES.



**1 Fase I. Fase de Introducción:** En la fase de Introducción ó despegue, se realizan los estudios de oportunidad, estudios de pre-factibilidad, estudios de factibilidad, estudios de apoyo. La Investigación de Mercados es un componente principal de esta fase así como la identificación de los componentes ambiental y económico y su influencia en el proyecto del Centro de especializado de mantenimiento y reparación de válvulas industriales; Se analiza además, el impacto de los stakeholders del proyecto así como el análisis financiero que conduzca a la toma de decisiones.

**2 Fase II. Fase de Crecimiento:** En la fase de crecimiento ó exponencial ó de turbulencia, se da inicio a la Inversión del Proyecto. Esta fase se refiere ó incluye:

- ✓ Solución de Fuentes de Financiación
- ✓ Negociaciones y Contrataciones

- ✓ Diseño Técnico
- ✓ Planificación y proyección
- ✓ Construcción y ocupación
- ✓ Estrategia Publicitaria y de Imagen
- ✓ Comercialización de servicios Previa a la Producción
- ✓ Consecución, Capacitación e Inducción del Personal
- ✓ Puesta en Marcha e Inicio de las Operaciones


Se puede definir también esta fase, como una etapa de Inversión y de Operación; esta fase no está incluida en el alcance de la Monografía, pues esto se identificaría, luego de recomendarse y realizarse un posterior estudio de factibilidad.

**3 FASE III. Fase de Madurez:** En la fase de madurez ó saturación, la empresa ó entidad, si llegara a crear el Centro especializado, una vez alcance el punto de equilibrio y mantenga esta característica durante un periodo de tiempo, se podrá decir que perdura su operación en el mercado y que ha logrado una estabilidad que le permitirá seguir estudiando las oportunidades del mercado para superar ese punto de equilibrio y empezar a obtener beneficios de sus procesos.

**4 FASE IV. Fase de Finalización:** El desarrollo de un proyecto tiende a llegar a un punto de declive una vez ha pasado un periodo de estabilización y madurez; esta fase de declive puede originarse por varias externalidades como cambios en la economía nacional ó mundial, normas ambientales y legislaciones nuevas, tendencias tecnológicas, nuevos objetivos organizacionales, reto de la competitividad etc. El impacto originado por estos factores causa disminución en las ventas de la empresa ó entidad y es necesario que de forma inmediata realice los estudios respectivos para adaptarse a las nuevas condiciones del medio y exigencias del mercado.

## ANEXO C. RECEPCIÓN DE LA VÁLVULA

*Válvula Oxy 8" Tipo Monobloc.*

	REPARACIÓN Y MONITOREO DE SERVICIO REGISTRO RECEPCIÓN DE VÁLVULAS E INSTRUMENTOS	DIRECCIÓN: PARRAL 63 P.O. BOX 853004 A.D.M. VALPARAISO - CHILE TEL: 6219360 FAX: 6219360
---	--	--

Fecha: Nov 29 de 2012 No. 0611  
 Cliente: Novares Nit: 860.047022-5  
 Dirección: Calle 94 A # 118-3246 Teléfono/Fax: 6219360

**ENTREGADO POR:**

Nombre: Edwin Lemaiz Cargo: Jefe de equipo  
 Celular / Avantel: 8125588529

**CONTACTO:**

Nombre: Edwin Lemaiz Cargo: Jefe de equipo  
 Celular / Avantel: 8125588529

**VÁLVULA INDUSTRIAL:** N.A ( )

Retención     Seguridad     Control     Otros

Cant.	Descripción	C	Clase	Intervención						
				1	2	3	4	5	6	
1	Válvula de control de escape P.	P	150	X						
<i>(The rest of the table is crossed out with a diagonal line)</i>										

( ) No Intervención ( ) Reparación ( ) Mantenimiento ( ) Inspección ( ) Calibración ( ) Verificación ( ) Ajuste ( ) Limpieza ( ) Pintado ( ) Otros

**INSTRUMENTOS DE CONTROL** N.A ( )

Cant.	Descripción	Intervención

**PROCESO**

Producto: \_\_\_\_\_ Temperatura: \_\_\_\_\_  
 Liberación: \_\_\_\_\_ Presión: \_\_\_\_\_  
 Carga de pintura de acabado: \_\_\_\_\_

**OBSERVACIONES**

En espera datos de proceso

---

Firma: *Edwin Lemaiz* *[Signature]*  
CUENTE REY MOM

CA 19.716.24 - RUT 96015167-2 - Teléfono: 6219360 - Fax: 6219360 - Avantel: 8125588529 - www.reymom.com

## ANEXO D. HOJA DE VIDA NEVASA COLOMBIANA LTDA



### HOJA DE VIDA



<b>CLIENTE</b>	NEVASA COLOMBIANA LTDA
<b>ORDEN DE SERVICIO</b>	009/2012
<b>UBICACIÓN</b>	N/R
<b>FECHAS</b>	
<b>DE MANTTO / REP.:</b>	22 de noviembre de 2012
<b>PRÓXIMO MANTTO:</b>	22 de noviembre de 2013

<b>MARCA:</b>	Masonella
<b>TIPO DE VÁLVULA:</b>	Control
<b>DIÁMETRO Y ANSI</b>	3" x 1500
<b>SERIE No.</b>	C463444-3-1
<b>PRODUCTO:</b>	N/R
<b>TAG:</b>	PCV-5009A
<b>CÓDIGO:</b>	RVBP 036

**DIAGNOSTICO**

(1) Tuerca de eje se encuentra erosionado,  
 (2) Kit de packing de bonete se encuentra dilatados,  
 (3) Tuerca del yoke se encuentra erosionado,  
 (4) Área de sello del tapón presenta erosión,  
 (5) Área de sello del la silla presenta erosión  
 (6) O ring retenedor del tapón esta dilatado,  
 (7) Cuerpo y bonete presente erosión externa,  
 (8) Espárragos del cuerpo están corroídos,  
 (9) Rosca del eje obturador y área externa del eje del obturador esta deformada,  
 (10) Agujero de la rosca del obturador para ensamble de pin de fijación se en mal estado,  
 (11) Kit de gasket del cuerpo dilatados,  
 (12) Conectores para el suministro neumático del posicionador a la válvula (no llegaron),  
 (13) Tubing para el suministro neumático del posicionador a la válvula (no llegaron)

**MANTENIMIENTO Y/O REPARACION**

Mantenimiento general (desarme y limpieza),  
 (1) Fabricar tuerca de eje obturador (acero inoxidable),  
 (2) Fabricar kit de pecking de bonete,  
 (3) Fabricar tuerca del yoke,  
 (4) Fabricar tapón,  
 (5) Fabricar silla,  
 (6) Fabricar o ring retenedor,  
 (7) sandblasting de cuerpo y bonete,  
 (8) suministro de espárragos,  
 (9) cilindrar y fabricar rosca del obturador,  
 (10) rectificar agujero de obturador donde ensamble pin fijación,  
 (11) Suministrar kit de gasket (espiro metálicos),  
 (12) suministro de conectores 3 e codo y 1 recto 1/4" NPT X 3/8" OD en acero inoxidable,  
 (13) suministro de tubing cantidad 2 metros diámetro 3/8" en acero inoxidable,  
 Prueba de Hermeticidad (hidrostática), lubricación general y pintura.



**OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES**

OFICINA: CALLE 71 No. 24-01 CONMUTADOR 6225125 E-MAIL [reymomltda@hotmail.com](mailto:reymomltda@hotmail.com)  
 CERTIFICACIÓN SGC No. 1561-1 NORMA "ISO 9001:2008"

## ANEXO E. COTIZACIÓN SERVICIO – SUMINISTROS

NEVASA COLOMBIANA LTDA.  
Calle 94 A # 11A – 32 Of. 302  
Tel: (571) 6367241 – 6367252  
Fax: (571) 6367263  
Bogotá, D. C.

DADE HAMILTON INC.  
2150 SW 22nd St-Suite 5C  
Phone (305) 880 - 1162  
Fax (305) 880 - 8894  
Miami, Florida 33145

EMPRESA: TRIMEDICONT-INSTRUMENTACION GENERAL S.A.S	FECHA: AGOSTO31/2012	
ATTN: Trino Meléndez Barrera	COTIZACION #: SE12-921436	
MAIL: trinomelendez2011@hotmail.com		
TEL: 6025309		
CIUDAD: BARRANCABERMEJA - COLOMBIA		PAG. 1
REF.SERVICIO TECNICO		

ITEM	QTY	DESCRIPTION	UNIT PRICE	TOTAL PRICE	DELIVERY
1	1	COTIZACIÓN DEL SERVICIO TÉCNICO Para el Mantenimiento gral de válvula alive y seguridad	980,000.00	980,000.00	
		SUBTOTAL SERVICIO TÉCNICO	US \$	980,000.00	
		I.V.A	US \$	156,800.00	
		TOTAL DEL SERVICIO TÉCNICO	US \$	1,136,800.00	

**CONDICIONES COMERCIALES**

Este precio incluye transporte aéreo  
VALIDEZ DE LA OFERTA: TREINTA (30) DIAS.  
FORMA DE PAGO: TREINTA (30) DIAS FECHA DE FACTURA.  
PRECIOS: PESOS COLOMBIANOS

**GARANTÍA:**

ATENTAMENTE,



EDWIN LEMUS BOHÓRQUEZ  
DIV. INSTRUMENTACION Y CONTROL  
E-MAIL: margaret.manilla@nevasa.com.co

## ANEXO F. INFORME DE DIAGNÓSTICO



**REY MOM**  
 REPARACIÓN, MANTENIMIENTO Y CALIBRACIÓN  
 A VALVULAS INDUSTRIALES  
*Con Experiencia y Tecnología  
 aseguramos la Calidad*



### INFORME DE DIAGNOSTICO.

CLIENTE	NEVASA	SERIAL	C463444-3-1
TIPO DE VALVULA	CONTROL	DIAMETRO / ANSI	3" ANSI 1500
MARCA	MASONEILAN	CODIGO	<b>RVBP 036</b>


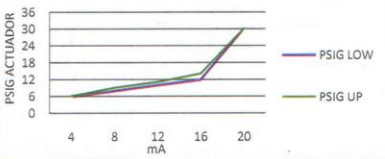
NOMBRE DE PARTE	DESCRIPCIÓN	CONDICIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>TUERCA EJE DEL OBTURADOR</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La tuerca del eje del obturador está erosionada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fabricar tuerca del eje del obturador.</li> </ul>

R



Calle 71 No 24 - 01 Libertad - Tels. 622 51 25 - 602 46 44  
 Cels. 315 832 09 09 - 315 852 80 92 reymomtda@hotmail.com  
 reymomtda19@yahoo.com BARRANCABERMEJA - SANTANDER

## ANEXO G. INFORME DE CALIBRACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL

	<b>REPARACIÓN Y MONTAJES "MORENO"</b>  <b>INFORME</b> <b>CALIBRACIÓN VALVULAS DE CONTROL.</b>	APROBO: Comité de SGI FECHA: 29 Junio de 2012 CÓDIGO: ET-R-09 ACTUALIZACION: 6 PAGINA: 1 de 1				
<b>1. INFORMACIÓN GENERAL</b>						
CLIENTE:	NEVASA	INFORME N°: RVBP-036				
DESCRIPCIÓN:	Válvula de Control Proceso Severo	FECHA: 2012/11/22 aa/mm/dd				
<b>2. INFORMACIÓN DE LA VALVULA</b>						
MARCA: Masoneilan	TAG: PCV-5009A					
SERIE: C 463444-3-1	ACCIÓN: Air to Close					
<b>CUERPO</b>	<b>ACTUADOR</b>					
MODELO: 87-18443	DESCRIPCIÓN: De diafragma resorte					
TAMAÑO: 3"	MODELO: 87-18443					
CLASE: 1500	RANGO OPERACIÓN: 6-38 PSIG					
CLASE DE SELLO: IV	BENCH SET: 6-16 PSIG					
MATERIAL SELLO: A479-316HF	TRAVEL: 5/8"					
CARACT. DE FLUJO: Lineal	INSTR. DE CONTROL: Posicionador SVI-II					
<b>3. EQUIPOS Y/O INSTRUMENTOS DE PRUEBA UTILIZADOS</b>						
Certificado N°	Descripción	Serie N°	Fecha de calibración			
RM-006	Manómetro de caratula	No reporta	2012-02-15			
795-4317	FLUKE 789	15380096	2012-02-15			
<b>4. REGISTRO DE CALIBRACIÓN</b>						
SEÑAL APLICADA		PRESIÓN ACTUADOR (PSIG)			RECORRIDO DE LA VÁLVULA	
mA	PSIG	Ascendente	Descendente	Histeresis	Angular	Inch
4		6	6	0		0
8		9	8	1		5/32
12		11	10	1		5/16
16		14	12	2		15/32
20		30	30	0		5/8
				<b>5. OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES</b>		
				La válvula esta dentro de los parametros requeridos.		
<b>6. APROBACIÓN</b>						
REY MOM LTDA		CLIENTE		INTERVENTORIA		
NOMBRE: <u>Calvin Caro E.</u>		NOMBRE: <u>Calvin Caro</u>		NOMBRE: <u>John Andy</u>		
FIRMA: <u>[Signature]</u>		FIRMA: <u>Nevarosa</u>		FIRMA: <u>[Signature]</u>		
FECHA: <u>NOV-23-2012</u>		FECHA: <u>30-11-2012</u>		FECHA: <u>30/11/12</u>		

## ANEXO H. COTIZACIÓN REYMON



Barrancabermeja, Agosto 29 de 2012

**SEÑORES:**  
**NEVASA COLOMBIANA LTDA**  
**Aten: Ing. EDWIN LEMUS BOHORQUEZ**  
**BARRANCABERMJA**

**REF: MANTENIMIENTO A VÁLVULA DE CONTROL**

Anexo a la presente estamos enviando cotización por la Referencia en Mención, por un valor de UN MILLON CIEN MIL PESOS (\$ 1.100.000) Más I.V.A. CIENTO SETENTA Y SEIS MIL PESOS (\$ 176.000). Para un gran total de UN MILLON DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS MIL PESOS MCTE. (\$ 1.276.000).

Agradeciendo la confianza depositada en nuestra empresa y esperamos seguir contando con su valioso apoyo en próximas invitaciones.

Cordialmente,

  
**MARÍA INES MORENO RINCON**  
Representante Legal

## ANEXO I. METODOLOGÍA PARA MEDIR INDICADORES DE PROYECTO

### INDICADORES DEL PROYECTO

- **TOLERANCIA.** La tolerancia de este proyecto está presente hasta cuando el IMPACTO sea IMPORTANTE y la PROBABILIDAD de que esta suceda se FRECUENTE durante la ejecución del proyecto.

Definición de tolerancia

- **PROBABILIDAD.** Esta será medible en la siguiente manera:

1. Rara (1% - 25%)
2. Ocasional (26% - 50%)
3. Probable (51% - 75%)
4. Frecuente (76% - 100%)

- **IMPACTO:** El impacto es la relación del costo desde insignificante hasta catastrófico.

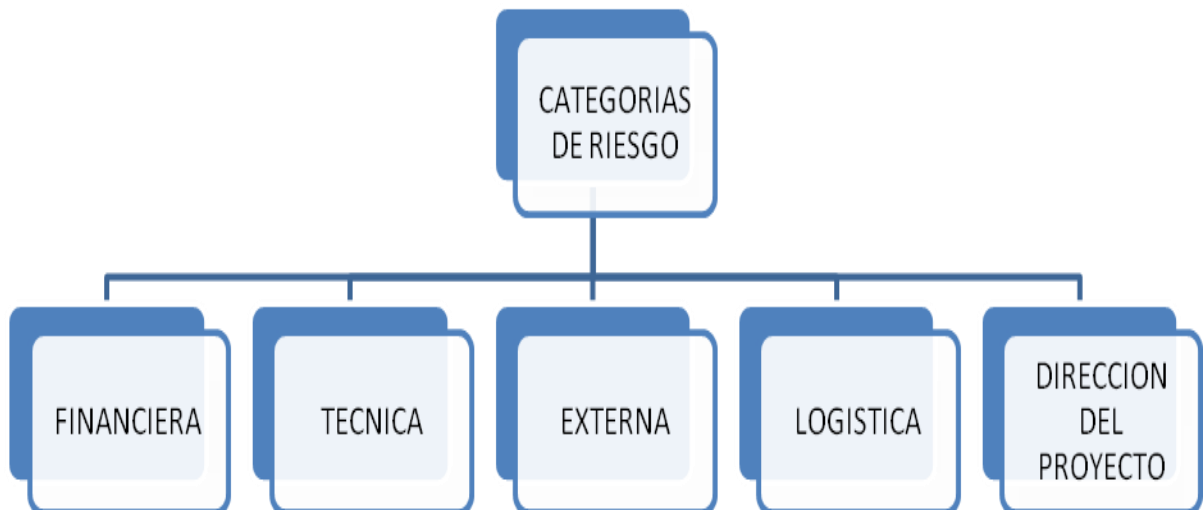
	Insignificante	Moderado	Importante	Catastrófico
	1	3	5	10
Costo (Millones de \$)	< 100'	100' – 150'	150' – 170'	> 170'
Tiempo (En Meses)	< 2	2 - 4	4 – 7	> 7

- **MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTO**

<b>PROBABILIDAD</b>	FRECUENTE 4	8	16	24	32
	PROBABLE 3	6	12	18	24
	OCASIONAL 2	4	8	12	16
	RARA 1	2	4	6	8
		INSIGNIFICANTE	MODERADO	IMPORTANTE	CATASTROFICO
		2	4	6	8
<b>IMPACTO</b>					

. Fuente de elaboración Propia

- **CATEGORIAS DE RIESGO**



Fuente de Elaboración Propia.

**ANEXO J. FORMATO PARA SEGUIMIENTO Y CONTROL DE RIESGO PARA  
EL CENTRO E&M SERVICES**

<b>CENTRO E&amp;M SERVICES</b>		
<b>FORMATO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL RIESGO</b>		
<b>NOMBRE DEL RIESGO</b>		
<b>FECHA DEL CONTROL</b>		
<b>RIESGO A SEGUIR</b>		
<b>FUENTE GENERADORA</b>		
<b>ACCIONES FRENTE AL RIESGO</b>		
<b>ANALISIS COSTO BENEFICIO DE CADA ACCION</b>		
<b>ACCION ESCOGIDA</b>		
<b>DUEÑO DEL RIESGO</b>		
<b>RESPONSABLE DE LA ACCION</b>		
<b>DURACION</b>		
<b>COSTO DEL RIESGO</b>		
<b>ESTADO DEL RIESGO</b>	<b>ABIERTO</b>	<b>CERRADO</b>

Fuente de Elaboración Propia.

# ANEXO K. ECOPETROL – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE VÁLVULAS INDUSTRIALES



VICEPRESIDENCIA DE TRANSPORTE

“Servicio de Reparación de Válvulas tipo Bola, Compuerta, Cheque y 4 vías de las Plantas a cargo del Departamento O&M Casanare de Ecopetrol S.A.”

## ANEXO 3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### Tabla de Contenido

1. GENERALIDADES.....	2
2. INTRODUCCIÓN.....	2
3. ALCANCE DE LOS TRABAJOS.....	2
3.1. Reparación de Válvulas de Bola.....	2
3.2. Reparación de Válvulas de Compuerta.....	3
3.3. Reparación de Esferas.....	3
3.4. Reparación de Compuertas.....	3
3.5. Reparación de Válvulas de Cuatro Vías.....	4
3.6. Mantenimiento de Válvulas de Seguridad y Alivio Térmico.....	4
4. CÓDIGOS Y NORMAS APLICABLES.....	5
4.1. ASME.....	5
4.2. ISO.....	5
4.3. MSS.....	6
4.4. API.....	6
4.5. AWS.....	7
5. PROCEDIMIENTOS Y PRUEBAS TÉCNICAS QUE SE DEBEN REALIZAR.....	7
5.1. Pruebas Hidrostáticas.....	7
5.1.1. Normas API 6D para desarrollo de pruebas y Criterios de Aceptación o Rechazo.....	7
Tabla 1. Presiones de Prueba para Válvulas de Corte API 6D.....	8
Tabla 2. Tiempos mínimos de Prueba para Válvulas de Bola y Cheques. API 6D.....	8
5.1.2. Criterios de rango de presión y tiempo en la prueba.....	8
Tabla 3. Tiempos mínimos de Prueba para Válvulas de Bola y Cheques. API 6D.....	8
5.2. Control de Calidad.....	8
Tabla 4. Ensayos de Control de Calidad.....	9
5.3. Soldaduras de Reconstrucción.....	9
5.4. Pintura.....	9
5.4.1. Preparación de superficie.....	9
5.4.2. Aplicación de pintura de barrera.....	10
5.4.3. Aplicación de pintura de acabado.....	10
5.5. Placa de Identificación de la válvula.....	10
5.6. Entrega de Válvulas.....	11
5.7. Informes.....	11
5.8. Materiales Suministrados.....	11
5.8.1. Materiales a utilizar en la reparación de Válvulas.....	11
5.8.2. Kits de Empaquetaduras.....	12
6. Otros Aspectos técnicos.....	12
6.1. Aspectos técnicos, Herramientas menores:.....	12
6.2. Acceso a los talleres.....	12
6.3. Programación y Control de los Trabajos.....	13
6.4. Personal Involucrado.....	13

## ANEXO L. ECOPETROL S.A. – CONCURSO ABIERTO CONTRATACIÓN



*ECOPETROL S.A.*

**CONCURSO ABIERTO  
(Contratación / Internet)  
No. 50022643**

*CEC*  
**(CONDICIONES ESPECÍFICAS DE LA CONTRATACIÓN)**

**(Versión definitiva de los DPS)**

GSJ-F-009 Versión 02 2/28

**ECOPETROL S.A.**

**CONCURSO ABIERTO**

**(Contratación / Internet)**

**No. 50022643**

**CEC**

**(CONDICIONES ESPECÍFICAS DE LA CONTRATACIÓN)**

**(Versión definitiva de los *DPS*) CAPITULO PRIMERO**

## **1. GLOSARIO**

El alcance, sentido, interpretación y efectos de las siglas, palabras o términos escritos en *cursiva* y **negrillas** en este capítulo, que se utilicen o invoquen en los **DPS**, será el que aparece en el presente capítulo, salvo que expresamente se establezca un alcance, sentido, interpretación o efectos diferentes frente a un tema específico.

Las siglas, palabras o términos escritos en letras *cursiva* y **negrillas** en los **DPS**, en todos los casos se encuentran definidos en este capítulo.

Las siglas, palabras o términos no definidos en este capítulo que correspondan a definiciones establecidas en las **CGC**, en las **CEC** o en la Minuta del **Contrato**, se entenderán de conformidad con dichas definiciones. A las palabras o términos que no estén definidos en este capítulo o en dichos documentos se les dará el sentido natural y obvio, según su uso general o el lenguaje técnico respectivo.

**Bienes de Origen Nacional:** Son los producidos en el país, para los cuales el valor CIF de los insumos, materias primas y bienes intermedios importados, utilizados para su elaboración, sea igual o inferior al 60% del valor en fábrica de los bienes terminados ofrecidos.

**Bienes o Servicios Extranjeros con Tratamiento de Nacionales:** Son a) los originarios de países con los que Colombia ha negociado trato nacional en materia de compras estatales, y b) los originarios de países en los que se concede a las ofertas de bienes y servicios colombianos, el mismo tratamiento otorgado a sus bienes y servicios nacionales.

**Bienes Nacionales:** Son: a) los **Bienes de Origen Nacional**; b) **Bienes Extranjeros con Tratamiento de Nacionales**.

**Cartelera de Aclaraciones:** Sitio Web donde **ECOPETROL** publica electrónicamente todas las observaciones y solicitudes de aclaración presentadas por los interesados en la contratación a los **DPS** correspondientes a Concursos Abiertos convocados mediante Internet, y las respuestas a las mismas.

**Cartelera de Observaciones:** Sitio Web donde **ECOPETROL** publica electrónicamente las observaciones presentadas por las personas legitimadas para ello, al informe de evaluación en Concursos Abiertos convocados mediante Internet.

**CEC (CONDICIONES ESPECIFICAS DE LA CONTRATACIÓN):** Documento donde se describen las condiciones particulares de cada **PS** adelantado por **ECOPETROL**; contiene, entre otras: los REQUISITOS MÍNIMOS ESPECÍFICOS, la forma de presentación de la propuesta, los factores de evaluación, la forma de asignación de puntaje, y la Minuta del **Contrato** a celebrar. Las **CEC** junto con las **CGC** integran el Pliego de Condiciones o Términos de Referencia.

**CGC (CONDICIONES GENÉRICAS DE LA CONTRATACIÓN):** Documento donde se describen las condiciones y REQUISITOS MÍNIMOS GENERALES del **PS** de **ECOPETROL**. Las **CGC** junto con las **CEC** integran el Pliego de Condiciones o Términos de Referencia.

**Cierre del PS (CIERRE DEL PROCESO DE SELECCIÓN):** Fecha y hora límite para la presentación de propuestas en un **PS**.

**Contrato:** Acto jurídico (acuerdo de voluntades generador de obligaciones) que se celebra como conclusión del **PS**.

**DPS (DOCUMENTOS DEL PROCESO DE SELECCIÓN):** Documentos donde se describen las bases generales en materia técnica, económica, financiera, legal, contractual, etc., que el **PROPONENTE** debe tener en cuenta para elaborar y presentar la propuesta. **ECOPETROL:** ECOPETROL S.A. Sociedad de Economía Mixta, autorizada por la Ley 1118 de 2006, vinculada al Ministerio de Minas y Energía, que actúa conforme a sus estatutos y tiene su domicilio principal en Bogotá D.C.

**GESTOR ADMINISTRATIVO O TÉCNICO DEL CONTRATO:** Interventor.

**Plazo del PS (PLAZO DEL PROCESO DE SELECCIÓN):** Término que transcurre entre la fecha a partir de la cual se pueden presentar propuestas y la del **Cierre del PS**.

**Proponente Conjunto:** **PROPONENTE** conformado por dos o más personas naturales o jurídicas, e integrado bajo cualquier forma de asociación empresarial autorizada en la ley y lo previsto en los **DPS**.

**PS:** Proceso de Selección de Contratistas (Concurso Abierto o cualquier otro proceso de selección que adelante **ECOPETROL**).

**Servicios Nacionales:** Servicios prestados por: a) personas naturales colombianas (por nacimiento o por adopción); b) personas naturales residentes en

Colombia, o c) personas jurídicas constituidas la ley colombiana; y los Servicios Extranjeros con Tratamiento de Nacionales.

**Sistema de Protección Social:** Aportes o giros a cargo del empleador al Sistema de Seguridad Social Integral (sistemas de salud, riesgos profesionales, pensiones) y Aportes Parafiscales (Cajas de Compensación Familiar, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar y Servicio Nacional de Aprendizaje), de conformidad con lo señalado en el Art. 50 de la Ley 789 de 2002.

**Sociedad (Empresa):** ECOPETROL S.A.

## **CAPITULO SEGUNDO**

### **2. CARACTERÍSTICAS DEL PS**

#### **2.1. OBJETO DEL PS**

Selección del Contratista que ejecute el **Contrato** cuya Minuta hace parte de las presentes **CEC**.

La propuesta se debe presentar para la celebración y ejecución de dicho **Contrato**, acatando el objeto, obligaciones, plazos, condiciones, requisitos y exigencias de la Minuta del mismo, y los restantes requisitos previstos en las **CGC** y en las **CEC**.

Para que la propuesta sea admisible o elegible, deberá cumplir con los REQUISITOS MÍNIMOS GENERALES y los REQUISITOS MÍNIMOS ESPECÍFICOS previstos en las **CGC** y en las presentes **CEC**, respectivamente.

Todo lo anterior, de conformidad con lo establecido en los **DPS**.

## 2.2. PRESUPUESTO OFICIAL ESTIMADO DEL *CONTRATO* / DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL

El PRESUPUESTO OFICIAL ESTIMADO es de TRESCIENTOS DIECISIETE MILLONES CIENTO VEINTICUATRO MIL NOVECIENTOS SETENTA Y CUATRO PESOS COLOMBIANOS (\$317.124.974) sin incluir el IVA.

**ECOPETROL** no asume responsabilidad alguna por el mal uso que el **PROPONENTE** haga del presupuesto oficial estimado, para la realización de sus cálculos económicos. **ECOPETROL** cuenta con disponibilidad presupuestal suficiente, cuenta mayor presupuestal 7407021500 y 7335150000.

## 2.3. CRONOGRAMA DEL *PS*

El cronograma y descripción general del <b>PS</b> es el siguiente: <b>Actividad</b>	<b>Características y fecha o plazo</b>
<b>Acto que autoriza la iniciación del PS</b>	<b>Fecha de Expedición:</b> 30 de enero de 2013
<b>Manifestación de la intención de participar en Concursos Abiertos</b>	<b>Ver numeral 2.1.9 de las CGC (Concurso Abierto).</b> <b>Plazo para la recepción en ECOPETROL del documento contentivo de la manifestación de la intención de participar, junto con los documentos que acrediten las condiciones que expresamente se exijan (**):</b> Desde las 9:00 am del 1 de febrero de 2013, hasta las 4:00 pm del 5 de febrero de 2013 <b>Dirección Electrónica de radicación de</b>

	<p>la solicitud de inscripción (*) : <a href="mailto:centreceoferyop@ecopetrol.com.co">centreceoferyop@ecopetrol.com.co</a></p> <p><b>Dirección Física de radicación de la solicitud de inscripción:</b> carrera 25 no. 12-25 Yopal <b>Casanare</b>, en días hábiles, en el horario de 7:30 am a 12:00 m, y de 1:00 pm a 4:30 pm.</p> <p><b>Fecha y lugar del sorteo:</b> El sorteo para la selección de 10 <b>PROPONENTES</b> en el <b>PS</b>, si hubiere lugar a él, se realizará el día 6 de febrero, a las 9.00 am, en el centro de Recepción de Ofertas, ubicadas en <b>carrera 25 No. 12-25 Yopal Casanare</b>.</p> <p><b>Si se recibieren diez (10) o menos manifestaciones de intención de participar en el PS que cumplan las condiciones, no habrá lugar a sorteo, y únicamente podrán participar en el PS los inscritos.</b></p>
<p><b>Consulta y acceso a los DPS DEFINITIVOS</b></p>	<p><b>Plazo:</b> Desde la fecha de expedición del acto que autoriza iniciar el <b>PS</b>, hasta la fecha de celebración del <b>Contrato</b>.</p> <p><b>Dirección Electrónica de consulta de documento electrónico:</b>  <a href="http://www.ecopetrol.com.co">http://www.ecopetrol.com.co</a> / registro y contratación / procesos de contratación en curso.</p> <p><b>Dirección Física de consulta de documento impreso, plazo y horario:</b></p>

	<p>centro de Recepción de Ofertas, ubicadas en <b>carrera 25 No. 12-25 Yopal Casanare</b>, Desde la fecha de expedición del acto que autoriza iniciar el <b>PS</b>, hasta la fecha de recepción de ofertas, en días hábiles, en el horario de 7:30 am a 12:00 m, y de 1:00 pm a 4:30 pm.</p>
<p><b>Observaciones o solicitudes de aclaración a los <i>DPS</i> Definitivos</b></p>	<p><b>Requisitos para la formulación de observaciones o solicitudes de aclaración a los <i>DPS</i>:</b> Ver numeral 1.6 de las <b>CGC</b>.</p> <p><b>Plazo para la recepción en <i>ECOPETROL</i> de documentos contentivos de observaciones o solicitudes de aclaración:</b> desde el 6 de febrero de 2013 al 8 de febrero de 2013.</p> <p><b>Dirección Electrónica de radicación (*):</b></p>

**ANEXO M. OTROS EQUIPOS Y HERRAMIENTAS NECESARIOS PARA EL CENTRO E&M SERVICES.**

1. PROFILER DIAGNÓSTICO



2. HAND HELD 475



3. HART MODEM VIATOR



4. TALADRO DE COLUMNA



5. ESMERIL DE BANCO



6. COMPRESOR DE PISTÓN



7. BOMBA HIDRAULICA



8. CABINA DE SANDBLASTING



9. BANCO DE PRUEBA:



10. MANÓMETROS ANÁLOGOS



11. MANÓMETROS DIGITALES

