

**Diseño y formulación de un sistema de gestión de riesgos basado en la norma NTC-ISO
31000:2011 para la Corporación CDT de Gas**

Arturo Corredor Guerrero

Proyecto de Grado para optar al título de Ingeniero Industrial

Director de Proyecto

William Hoyos Torres

MSc en Administración de Negocios

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Bucaramanga

2017

Contenido

	Pág.
Introducción	15
Tabla de cumplimiento de Objetivos	16
1. Planteamiento del problema.....	17
2. Justificación	18
3. Objetivos	20
3.1 Objetivo General.....	20
3.2 Objetivos Específicos.....	20
4. Marco Teórico.....	21
5. Marco de Referencia	23
6. Caracterización del riesgo.....	35
6.1 Diagnóstico Inicial:.....	41
6.1.1 Descripción de la empresa	41
6.1.2 Servicios prestados.....	47
6.1.3 Datos de servicios	48
6.1.4 Matriz DOFA.....	54
6.1.5 Lista de chequeo	55
6.2 Política de gestión de riesgos	58

6.3 Gestión del riesgo para los procesos de la compañía.....	59
6.3.1 Contexto estratégico.....	60
6.3.2 Valoración del riesgo	61
6.3.3 Identificación del riesgo.....	62
7. Análisis y evaluación de los riesgos	66
7.1 Análisis y evaluación de riesgo inherente.....	67
7.2 Análisis y evaluación del riesgo residual.....	75
7.3 Tratamiento de los riesgos	81
7.3.1 Opciones de Tratamiento	83
7.3.2 Plan de Acción para el Tratamiento del Riesgo.....	84
8. Monitoreo y revisión.....	85
8.1 Autocontrol	86
8.2 Revisión	86
9- Auditoría de la gestión del riesgo.....	88
9.1 Primera auditoría.....	89
9.2 Segunda auditoría.....	90
10. Conclusiones	93
11. Recomendaciones	95
Referencias Bibliográficas	97

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Relaciones entre los principios, el marco de referencia y los procesos para la gestión del riesgo.....	22
Figura 2. Relación entre los componentes del marco de referencia para la gestión del riesgo. ...	24
Figura 3. Proceso para la gestión del riesgo.	25
Figura 4 Proceso para identificar los peligros y valorar los riesgos.	32
Figura 5. Obstáculos para la innovación en el sector suministro de electricidad, gas, vapor y agua caliente. Encuesta aplicada a 50 empresas del país.	37
Figura 6. Estructura Organizacional CDT de GAS	43
Figura 7. Servicios prestados	48
Figura 8. Cantidad de servicios mensuales prestados en el primer semestre del 2016.....	50
Figura 9. Cantidad de servicios totales mensuales prestados en el primer semestre del 2016.	50
Figura 10. Proceso del análisis DOFA.....	54
Figura 11. Cumplimiento.....	58
Figura 12. Mapa de procesos.	60
Figura 13. FGR-01 Establecimiento del contexto en los riesgos.....	61
Figura 14. Identificación de riesgos.....	62
Figura 15. FGR-02 Matriz de riesgos.	64
Figura 16 Matriz de calificación de evaluación de riesgos.....	69

Figura 17. Formato FGR-03 Matriz del riesgo, Análisis riesgo inherente.	70
Figura 18. Matriz de Calificación y Evaluación de riesgos integrada (riesgos operativos y estratégicos)	76
Figura 19. Formato FGR-04 Matriz del Riesgo (Valoración del Riesgo Inherente, Riesgo Residual)	77
Figura 20. . Parámetros y Criterios de Valoración de los controles	80
Figura 21. Rangos de Calificación de los Controles.....	81
Figura 22. Proceso cíclico para el tratamiento del riesgo.	82
Figura 23. Tabla de Políticas de manejo para Zonas de Riesgo	83
Figura 24. Formato FGR-05 Tratamiento del Riesgo.....	85

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Servicios CDT de GAS.....	47
Tabla 2. . Matriz DOFA.....	54
Tabla 3. Resumen de lista de Chequeo NTC-ISO 31000:2011 para CDT de GAS.....	56
Tabla 4. Probabilidad de Ocurrencia del Riesgo	68
Tabla 5. Consecuencia del Riesgo	68
Tabla 6 Criterios de consecuencias o impactos del riesgo.....	71
Tabla 7 Matriz de Riesgos Simplificada.....	72
Tabla 8 Análisis de Riesgo	72
Tabla 9 Priorización cualitativa de los riesgos de entorno	73
Tabla 10 Priorización cualitativa de riesgos estratégicos	73
Tabla 11 Priorización cualitativa de riesgos de asignación de recursos	74
Tabla 12 Priorización cualitativa de riesgos operacionales	74
Tabla 13.Hallazgos Primera Auditoría	89
Tabla 14. Hallazgos Segunda Auditoría	91
Tabla 15. Nivel de Cumplimiento.....	92

Lista de Apéndices*

Apéndice A – lista de chequeo

Apéndice B - Caracterización de procesos

Apéndice C - Análisis de causa efecto

Apéndice D - Valoración de riesgos

Apéndice E - Mapa de riesgo

Apéndice F - Tratamiento de riesgos

Apéndice G – Indicadores

Apéndice H - Guía metodológica de capacitación

Apéndice I – Auditorias

* Ver documentos adjuntos en el CD ROOM

Glosario

Actitud hacia el riesgo: Enfoque de la organización para evaluar y eventualmente buscar, retener, tomar o alejarse del riesgo.

Afectación negativa: Posibilidad de un resultado adverso evaluado en función de las amenazas, vulnerabilidades y consecuencias asociadas con un incidente, acontecimiento o suceso.

Amenaza: Fenómeno natural o de origen humano, generado por personas, entidades, o una acción que tiene o proyecta un potencial daño a la vida, la información, las operaciones, el medio ambiente y/o la propiedad.

Análisis del riesgo: Proceso para comprender la naturaleza del riesgo y determinar el nivel de riesgo.

Consecuencia: Resultado de un suceso que afecta los objetivos.

Contexto externo: Ambiente externo en el cual la organización busca alcanzar sus objetivos.

Contexto interno: Ambiente interno en el cual la organización busca alcanzar sus objetivos.

Control: Medida que modifica al riesgo

Criterios del riesgo: Términos de referencia frente a los cuales se evalúa la importancia de un riesgo.

Establecimiento del contexto: Definición de los parámetros internos y externos que se han de tomar en consideración cuando se gestiona el riesgo, y establecimiento del alcance y los criterios del riesgo para la política para la gestión del riesgo

Evaluación del riesgo: Proceso de comparación de los resultados del análisis del riesgo con los criterios del riesgo para determinar si el riesgo , su magnitud o ambos son aceptables o tolerables.

Evento: Presencia o cambio de un conjunto particular de circunstancias

Fuentes del riesgo: Elemento que solo o en combinación tiene el potencial intrínseco de originar un riesgo.

Gestión del riesgo: Actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización con respecto al riesgo.

Identificación del riesgo: Proceso para encontrar, reconocer y describir el riesgo

Incertidumbre: Estado generado por la deficiencia de información relacionada con la comprensión o conocimiento de un evento, su consecuencia o probabilidad.

Incidente: Ocurrencia o cambio de un conjunto particular de circunstancias.

Marco de referencia para la gestión del riesgo: Conjunto de componentes que brindan las bases y las disposiciones de la organización para diseñar, implementar, monitorear, revisar y mejorar continuamente la gestión del riesgo a través de la organización.

Nivel de riesgo: Magnitud de un riesgo o de una combinación de riesgos, expresada en términos de la combinación de las consecuencias y su probabilidad.

Peligro: Es todo lo malo que puede pasar con independencia de las decisiones que uno tome.

Perfil del riesgo: Descripción de cualquier conjunto de riesgos.

Plan para la gestión del riesgo: Esquema dentro del marco de referencia para la gestión del riesgo que especifica el enfoque, los componentes y los recursos de la gestión que se van a aplicar a la gestión del riesgo.

Política para la gestión del riesgo: Declaración de la dirección y las intenciones generales de una organización con respecto a la gestión del riesgo.

Probabilidad: Oportunidad de que algo suceda.

Redundancia: Condición de disponer de sistemas adicionales o alternativos, subsistemas, activos, o procesos que mantienen un grado de funcionalidad en general en caso de pérdida o el fracaso de otro sistema, subsistema, activo o proceso.

Resiliencia: Capacidad de una organización para reconocer las amenazas y peligros y hacer los ajustes que mejoren los esfuerzos de protección de futuro y medidas de reducción de riesgos.

Revisión: Acción que se emprende para determinar la idoneidad conveniencia y eficacia de la materia en cuestión para lograr los objetivos establecidos.

Riesgo: Daños que se presentan como resultado de una decisión y que no se producirían si la decisión hubiera sido otra.

Tratamiento del riesgo: Proceso para modificar el riesgo

Valoración del riesgo: Proceso global de identificación del riesgo, análisis del riesgo y evaluación del riesgo.

Vulnerabilidad: Es la condición de diseño, ubicación o funcionamiento que hace que un activo, un organismo o un sistema sean susceptibles de ataque.

Resumen

Título: Diseño y formulación de un sistema de gestión de riesgos basado en la norma NTC-ISO 31000:2011 para la Corporación CDT de Gas*

Autor: Corredor Guerrero, Arturo**

Palabras Claves: Gestión del Riesgo, ISO 31000, Sistema de Gestión, Mejora Continua, Auditoría Interna.

Descripción:

La elaboración de este proyecto de grado está fundamentado en la implementación de la Gestión del riesgo, basados en los lineamientos de las NTC ISO 31000:2011 en la Corporación CDT de GAS como parte del proceso que ha iniciado la entidad para gestionar de manera correcta sus riesgos mediante una metodología bien estructurada, que le permite evaluar aquellos eventos negativos, tanto internos como externos, que puedan afectar o impedir el logro de sus objetivos para un mejor cumplimiento de su función.

Este documento describe las etapas que se llevaron a cabo para el diseño, formulación e implementación de un modelo de gestión de los riesgos, comenzando con la elaboración de una guía metodológica para la gestión del riesgo, la cual orientará a la entidad de cómo debe gestionar los riesgos presentes en los procesos misionales de la entidad. Después de elaborada la cartilla se realiza un diagnóstico inicial y un análisis DOFA para determinar los aspectos relevantes que rodean e integran la entidad, de allí, se identifican los riesgos, para luego ser analizados y evaluados mediante una calificación cualitativa y cuantitativa. Por último, se definen tratamientos a los riesgos a través de planes de acción y/o planes de mejora.

Finalmente se definieron herramientas de monitoreo y revisión para apoyo del modelo gestión de los riesgos y del resultado obtenido de la realización de dos auditorías internas, se evidenciaron los hallazgos y se implementaron sus respectivos planes de mejora.

* Trabajo de grado

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Director: William Hoyos Torres

Abstract

Title: Design and formulation of a risk management system based on NTC-ISO 31000: 2011 for the corporation CDT DE GAS*

Author: Corredor Guerrero, Arturo**

Key Words: Risk Management, ISO 31000, Management System, Continuous Improvement, Internal Audit.

Description:

The development of this degree project is based on the implementation of Risk Management, based on the guidelines of ISO 31000: 2011 in the Corporation CDT de GAS as part of the process initiated by the entity to manage in a manner Correct its risks through a well-structured methodology, which allows it to evaluate those negative events, both internal and external, that may affect or prevent the achievement of its objectives for a better fulfillment of its function.

This document describes the steps that were taken to design, formulate and implement a risk management model, starting with the development of a methodological guide for risk management, which will guide the entity on how to manage The risks present in the missionary processes of the entity. After the primer is drawn up, an initial diagnosis and a DOFA analysis are carried out to determine the relevant aspects that surround and integrate the entity, from which the risks are identified and then analyzed and evaluated through a qualitative and quantitative rating. Finally, treatments are defined as risks through action plans and / or improvement plans.

Finally, monitoring and review tools were defined to support the risk management model and the result obtained from two internal audits, the findings were evidenced and their respective improvement plans were implemented.

* Degree work

** Faculty of Physical-Mechanical Engineering. School of Industrial and Business Studies. Director: William Hoyos Torres

Introducción

La gestión del riesgo es un factor esencial dentro del proceso administrativo de una empresa, ya que a través de la utilización de métodos científicos se pueden asumir los riesgos a los cuales se enfrenta una corporación, con el fin de disminuir las posibilidades de fracaso, garantizar la continuidad de procesos productivos, reducir la incertidumbre y en general ayudar dentro del proceso administrativo a una mejor toma de decisiones en pro de aumentar la confianza entre los distintos actores de interés y generar una mejor sinergia en cada una de las áreas involucradas.

Dentro del desarrollo del presente proyecto se realizó la implementación del sistema de gestión del riesgo a través de la norma ISO 31000 en la Corporación CDT de gas, debido a que en su proceso de mejoramiento de indicadores de desempeño requirió del establecimiento e implementación de un proceso de gestión del riesgo institucional.

El proyecto formuló una metodología que le permitió identificar, analizar y evaluar los riesgos operativos, estratégicos, del entorno y de asignación de recursos, involucrados en cada una de las áreas de estudio. A través de la implementación final de la norma se contribuyó a elevar la productividad y garantizar la eficiencia y eficacia en los procesos organizacionales; igualmente el proyecto involucró a actores estratégicos que interactúan con la organización: clientes, proveedores, alta gerencia y trabajadores, esto con el fin de generar una gestión integral a todo nivel organizacional.

Los principales resultados se lograron a través de la implementación de un manual para la gestión del riesgo, el control y seguimiento a los riesgos existentes y la generación de los indicadores para el tratamiento efectivo de riesgos.

Tabla 1.

cumplimiento de Objetivos

Objetivos del proyecto	Evidencia del cumplimiento
Realizar un diagnóstico en la Corporación que permita conocer el estado actual en materia de gestión de riesgos con respecto a los lineamientos de la norma NTC ISO 31000:2011	Numeral 6.1
Establecer el contexto de la organización para la definición de los parámetros internos y externos que se han de tomar en consideración para la gestión del riesgo.	Numeral 6.3.1
Formular la política y objetivos de gestión de riesgos para la organización	Numeral 6.2
Identificar los riesgos existentes en los diferentes procesos de la Corporación y que tienen un impacto significativo sobre la organización	Numeral 7
Estructurar los mecanismos de control para tratar, monitorear y retroalimentar los riesgos identificados	Numeral 7.3
Diseñar e Implementar los procedimientos, instructivo, formatos y demás requerimientos que deben estar contenidos en la norma NTC ISO 31000:2011.	Numeral 7.3.2
Diseñar y estructurar un programa de capacitación de gestión de riesgo con el fin de sensibilización y compromiso sobre el personal.	Numeral 8.1
Establecer los indicadores que faciliten la medición del desempeño con el fin de realizar un control sobre la evolución del mismo y así ejecutar planes de mejora	Numeral 8
Realizar la evaluación del sistema a través de la aplicación de dos auditorías internas para identificar oportunidades de mejora.	Numeral 9

1. Planteamiento del problema

Por naturaleza en una economía globalizada, exigente y cambiante, las empresas que quieren evolucionar deben competir con procesos certificados, responsables con el medio ambiente, con calidad, seguros, innovadores, flexibles a cambios, que cumplan o superen las expectativas del cliente y que además sean rentables y puedan asegurar la permanencia y el crecimiento en el mercado, este es el gran reto de la época contemporánea. El estándar ISO 31000 da un enfoque con esta perspectiva y brinda los medios para poder establecer las estrategias necesarias destinadas a minimizar y mitigar los riesgos y por ende a lograr maximizar el valor de los accionistas, minimizar y mitigar las pérdidas y contribuir con el desarrollo de sí mismo y de los grupos de interés, todo dentro del marco de la normatividad legal vigente.

Actualmente, la “Corporación CDT de GAS” no cuenta con estándares de control enfocados en la gestión de los riesgos, ni con una metodología que asegure la efectividad y la mejora continua de la operación. La gestión de los riesgos de la empresa no es un proceso experimental y sistemático sino más bien empírico que podría flaquear en cualquier momento y proporcionar eventos nocivos para su funcionamiento y desarrollo.

Desde el punto de vista de rentabilidad y desarrollo sostenible si la empresa contara con una guía de administración enfocada en la gestión del riesgo y la implementara, podría maximizar su valor e impulsar su desarrollo y reconocimiento en el mercado, ese es el propósito de este proyecto.

Para proporcionar un diagnóstico inicial de la empresa frente a la gestión del riesgo se establecerá el contexto en el que se mueve la empresa mediante la integración de conceptos

proporcionados por una matriz DOFA y una lista de chequeo de cumplimiento de requisitos de la norma ISO 31000.

El principio básico de toda organización es establecer sistemas integrales que permitan el desarrollo estable de todas sus actividades a fin de garantizar su permanencia y rentabilidad. Actualmente, toda acción tomada a nivel de los diferentes procesos de las empresas sometidas permanentemente a una serie de amenazas, a nivel interno como externo, haciéndolas vulnerables a no lograr la ejecución de sus objetivos. A pesar de que las compañías gestionan como contrarrestar estas amenazas, no existen procesos que ayuden a garantizar la gestión eficiente y eficaz del riesgo.

Mediante un diagnóstico se recolectó información que permitiera identificar el estado actual de la organización con respecto a los lineamientos de la norma NTC ISO 31000:2011

2. Justificación

El tema de la gestión del riesgo ha adquirido día a día mayor nivel de importancia a nivel nacional y esto ha llevado a que cada una de las grandes empresas exija a sus diferentes proveedores el cumplimiento de la normativa existente en este tema.

Actualmente la “Corporación CDT de GAS” no cuenta con una metodología establecida para administrar el riesgo, por lo tanto, se hace necesaria la generación de la misma con el fin de hacer más eficientes cada una de las actividades ejecutadas en las diferentes áreas. Esta metodología permitirá establecer una base más rigurosa y confiable para la toma de decisiones y planificación

en la organización, mejorar la confianza de las partes interesadas, mejorar la eficacia y eficiencia operacional, mejorar la prevención de pérdida, entre otras.

La base teórica para el desarrollo del proyecto se sustenta en el estándar internacional de la norma ISO 31000:2011. Debido a los antecedentes mencionados en la matriz DOFA y en el planteamiento del problema y diagnóstico, la implementación de un sistema integrado de gestión interno junto a un sistema de gestión del riesgo en la “Corporación CDT de GAS” contribuirá a mejorar las falencias detectadas respecto de la gestión del riesgo, de la gestión ambiental, de la calidad, de la seguridad y salud ocupacional mediante la estandarización de una metodología basada en los lineamientos de la norma y estándares anteriormente mencionados, ajustada al sector con el objetivo de facilitar la implementación, capacitación, planeación, implementación, seguimiento, monitoreo y mejoramiento continuo de este sistema que pretende aumentar la rentabilidad, la productividad, reducir costos que no agregan valor y blindar a la organización de las eventualidades que se puedan presentar.

A través del establecimiento de la gestión del riesgo dentro de la organización se abordarán sus diferentes problemáticas y mediante la implementación de esta metodología que buscará que la empresa se encamine en un proceso de mejoramiento continuo y una visión de gestión global proactiva.

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

Diseñar, estructurar y documentar los requisitos de la norma NTC ISO 31000:2011 en la “Corporación CDT de GAS”, teniendo en cuenta las necesidades de la empresa, de tal forma que le permita a la entidad administrar sus riesgos, mejorar su desempeño e implementar medidas de control para los mismos.

3.2 Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico en la Corporación que permita conocer el estado actual en materia de gestión de riesgos con respecto a los lineamientos de la norma NTC ISO 31000:2011
- Establecer el contexto de la organización para la definición de los parámetros internos y externos que se han de tomar en consideración para la gestión del riesgo.
- Formular la política y objetivos de gestión de riesgos para la organización
- Identificar los riesgos existentes en los diferentes procesos de la Corporación y que tienen un impacto significativo sobre la organización.
- Estructurar los mecanismos de control para tratar, monitorear y retroalimentar los riesgos identificados.

- Diseñar e Implementar los procedimientos, instructivo, formatos y demás requerimientos que deben estar contenidos en la norma NTC ISO 31000:2011.
- Diseñar y estructurar un programa de capacitación de gestión de riesgo con el fin de sensibilización y compromiso sobre el personal.
- Establecer los indicadores que faciliten la medición del desempeño con el fin de realizar un control sobre la evolución del mismo y así ejecutar planes de mejora
- Realizar la evaluación del sistema a través de la aplicación de dos auditorías internas para identificar oportunidades de mejora.

4. Marco Teórico

Lineamientos NTC ISO 31000:2011 (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2011)

Objeto:

Esta norma brinda los principios y las directrices genéricas sobre la gestión del riesgo.

Esta norma puede ser utilizada por cualquier empresa pública, privada o comunitaria, asociación, grupo o individuo. Por lo tanto, no es específica para ninguna industria o sector.

Esta norma se puede aplicar a cualquier tipo de riesgo, cualquiera sea su naturaleza, bien sea que tenga consecuencias positivas o negativas.

Esta norma se puede aplicar durante toda la duración de una organización y a un amplio rango de actividades, incluyendo estrategias y decisiones, operaciones, procesos, funciones, proyectos, productos, servicios y activos.

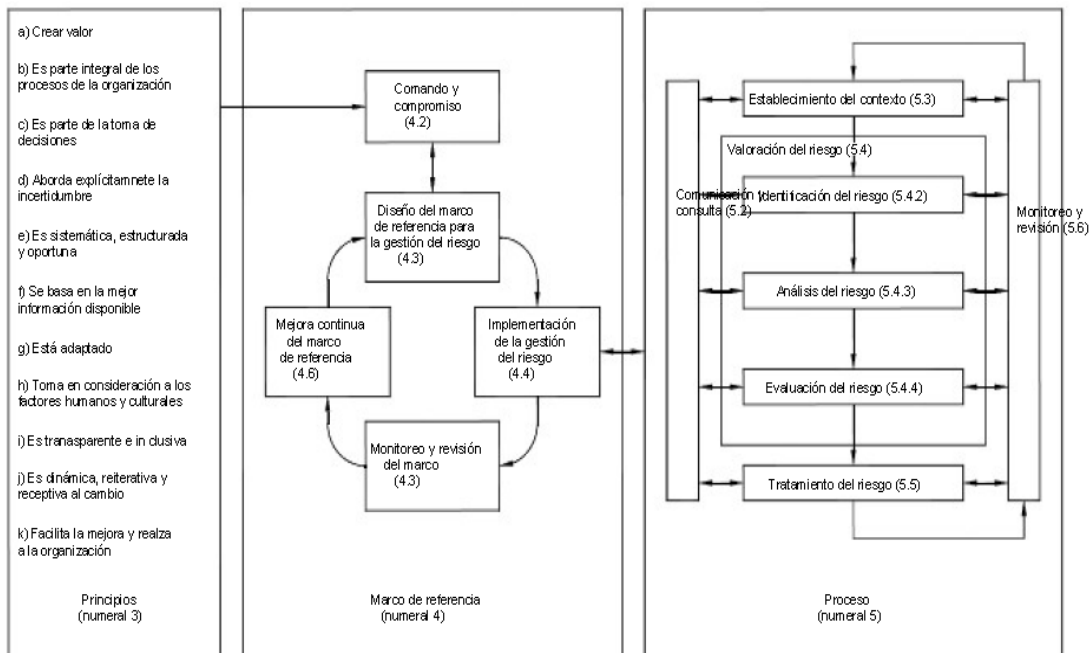


Figura 1. Relaciones entre los principios, el marco de referencia y los procesos para la gestión del riesgo.

Nota: Adaptado de Norma Técnica Colombiana NTC ISO 31000:2011, pg. 3

Principios:

que la gestión del riesgo sea eficaz, la organización debería cumplir con todos los siguientes principios en todos los niveles:

- La gestión del riesgo crea y protege el valor.
- La gestión del riesgo es una parte integral de todos los procesos de la organización.
- La gestión del riesgo es parte de la toma de decisiones.

- d) La gestión del riesgo aborda explícitamente la incertidumbre.
- e) La gestión del riesgo es sistemática, estructurada y oportuna.
- f) La gestión del riesgo se basa en la mejor información disponible.
- g) La gestión del riesgo está adaptada.
- h) La gestión del riesgo toma en consideración los factores humanos y culturales.
- i) La gestión del riesgo es transparente e inclusiva.
- j) La gestión del riesgo es dinámica, reiterativa y receptiva al cambio.
- k) La gestión del riesgo facilita la mejora continua de la organización.

5. Marco de Referencia

El éxito de la gestión del riesgo dependerá de la eficacia del marco de referencia para la gestión, el cual brinda las bases y las disposiciones que se introducirán en todos los niveles de la organización. El marco ayuda a la gestión eficaz del riesgo a través de la aplicación del proceso para la gestión del riesgo en los diversos niveles y en contextos específicos de la organización. El marco garantiza que la información acerca del riesgo derivada del proceso para la gestión del riesgo se reporte de manera adecuada y se utilice como base para la toma de decisiones y la rendición de cuentas en todos los niveles pertinentes de la organización.

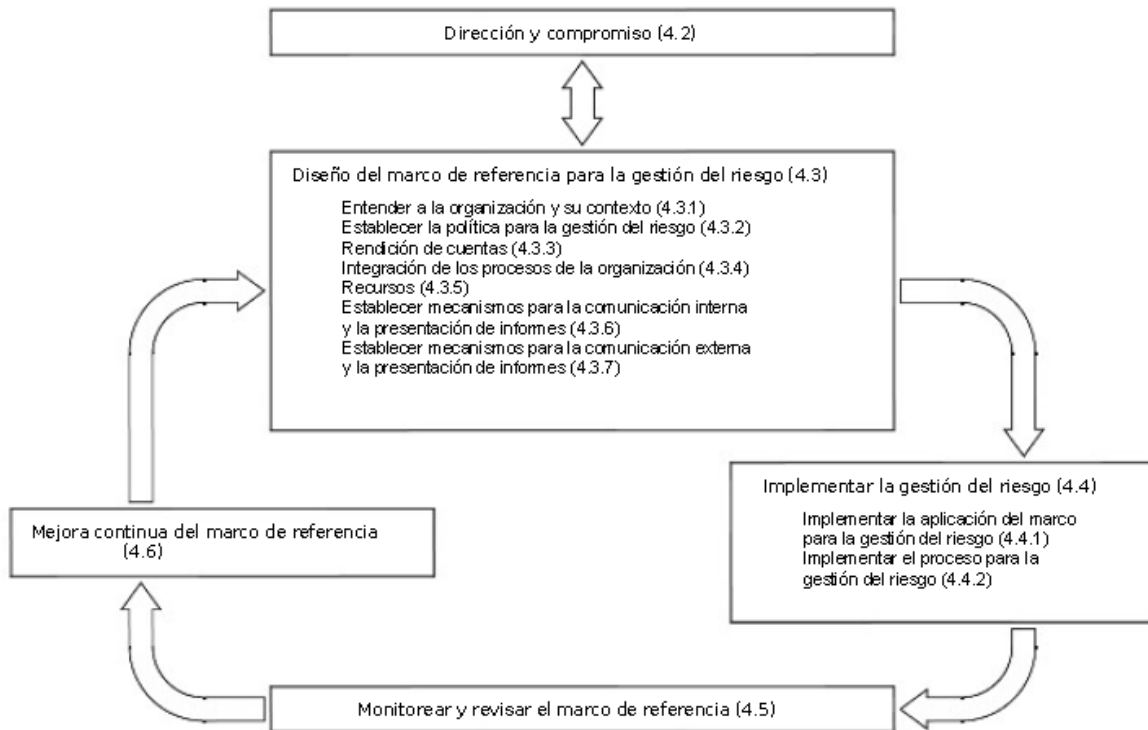


Figura 2. Relación entre los componentes del marco de referencia para la gestión del riesgo.

Nota: Adaptado de Norma Técnica Colombiana NTC ISO 31000:2011, pg. 7

El proceso para la gestión del riesgo debería:

- Ser parte integral de la gestión,
- Estar incluido en la cultura y las prácticas, y
- Estar adaptado a los procesos de negocio de la organización.

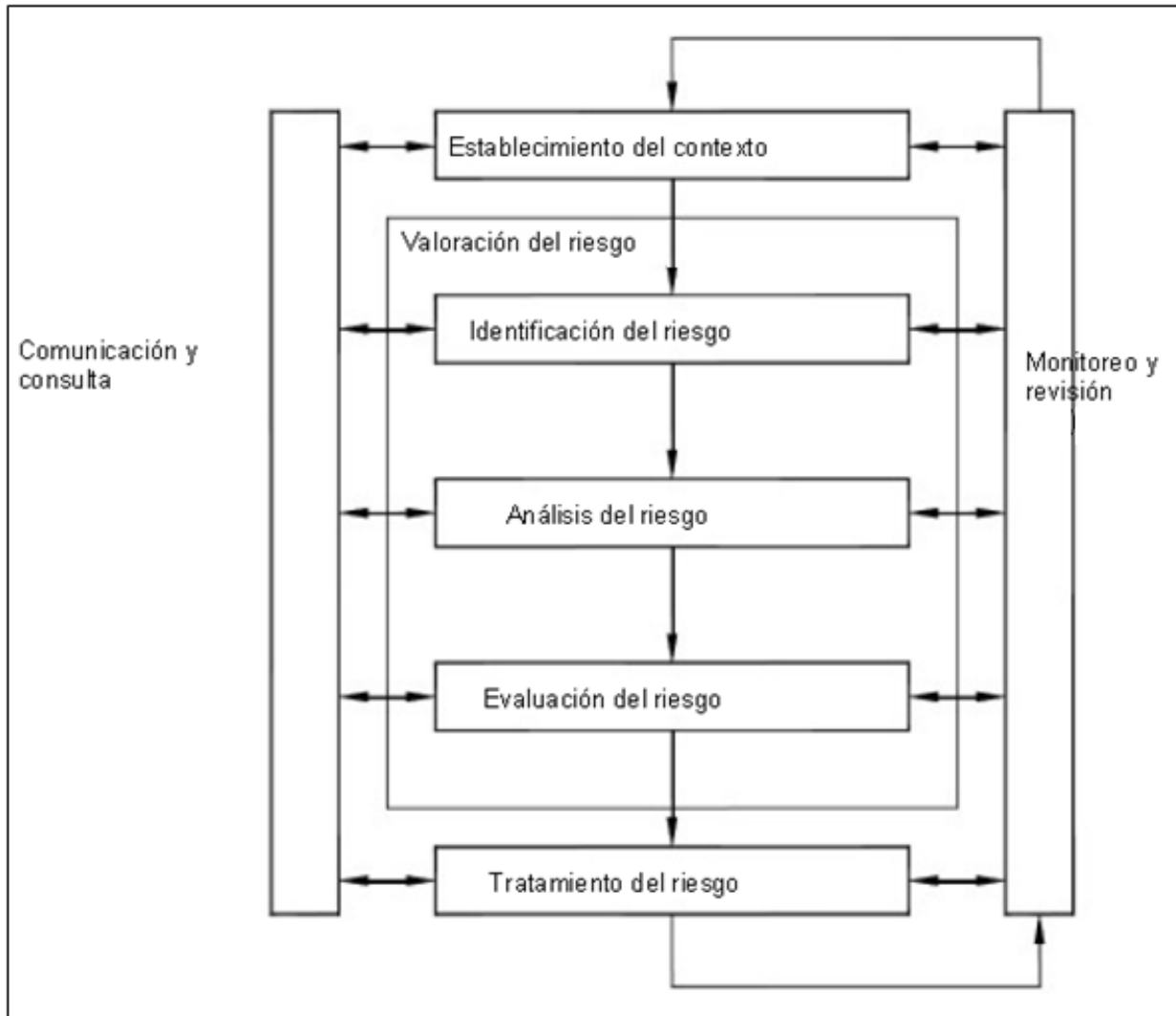


Figura 3. Proceso para la gestión del riesgo.

Nota: Adaptado de Norma Técnica Colombiana NTC ISO 31000:2011, pg. 8

Comunicación y consulta

La comunicación y la consulta con las partes involucradas externas e internas deberían tener lugar durante todas las etapas del proceso para la gestión del riesgo. Por lo tanto, se deberían desarrollar tempranamente los planes para la comunicación y la consulta. Éstos deberían abordar aspectos relacionados con el propio riesgo, sus causas, sus consecuencias (si se conocen), y las medidas que se toman para tratarlo. Es conveniente que tengan lugar la comunicación y las

consultas externas e internas eficaces para garantizar que aquellos responsables de la implementación del proceso para la gestión del riesgo y las partes involucradas entiendan las bases sobre las cuales se toman las decisiones, y las razones por las cuales se requieren acciones particulares.

Establecimiento del contexto:

Al establecer el contexto, la organización articula sus objetivos, define los parámetros externos e internos que se van a considerar al gestionar el riesgo y establece el alcance y los criterios del riesgo para el resto del proceso. Aunque muchos de estos parámetros son similares a aquellos que se consideran en el diseño del marco de referencia para la gestión del riesgo al establecer el contexto del proceso para la gestión del riesgo, es necesario que estos parámetros se consideren en mayor detalle y, en particular, la manera como se relacionan con el alcance del proceso para la gestión del riesgo particular.

Establecer el contexto externo:

Entender el contexto externo es importante con el fin de garantizar que los objetivos y las preocupaciones de las partes involucradas externas se toman en consideración al desarrollar los criterios del riesgo. Esto se basa en el contexto a todo lo ancho de la organización, pero con detalles específicos de los requisitos legales y reglamentarios, las percepciones de las partes involucradas y otros aspectos de los riesgos específicos para el alcance del proceso para gestionar el riesgo.

Establecer el contexto interno:

El proceso para la gestión del riesgo debería estar alineado con la cultura, los procesos, la estructura y la estrategia de la organización. El contexto interno es todo aquello dentro de la organización que pueda tener influencia en la forma en que la organización gestionará el riesgo.

Definir los criterios de riesgo:

La organización debería definir los criterios que se van a utilizar para evaluar la importancia del riesgo. Los criterios deberían reflejar los valores, objetivos y recursos de la organización. Algunos criterios pueden estar impuestos por los requisitos legales y reglamentarios o derivarse de ellos y de otros requisitos a los cuales la organización se suscribe. Los criterios del riesgo deberían ser consistentes con la política para la gestión del riesgo de la organización, estar definidos al comienzo de todo proceso para la gestión del riesgo y ser revisados continuamente.

Valoración del riesgo:**Identificación del riesgo:**

La organización debería identificar las fuentes de riesgo, las áreas de impacto, los eventos (incluyendo los cambios en las circunstancias) y sus causas y consecuencias potenciales. El objeto de esta fase es generar una lista exhaustiva de riesgos con base en aquellos eventos que podrían crear, aumentar, prevenir, degradar, acelerar o retrasar el logro de los objetivos. Es importante identificar los riesgos asociados a la no búsqueda de una oportunidad. La identificación exhaustiva es crítica porque un riesgo que no se identifique en esta fase no será incluido en el análisis posterior.

Análisis del riesgo:

El análisis del riesgo implica el desarrollo y la comprensión del riesgo. Este análisis brinda una entrada para la evaluación del riesgo y para las decisiones sobre si es necesario o no tratar los riesgos y sobre las estrategias y métodos más adecuados para su tratamiento. El análisis del riesgo también brinda una entrada para la toma de decisiones, en la cual se deben hacer elecciones y las opciones implican diversos tipos y niveles de riesgo.

Evaluación del riesgo:

El propósito de la evaluación del riesgo es facilitar la toma de decisiones, basada en los resultados de dicho análisis, a acerca de cuáles riesgos necesitan tratamiento y la prioridad para la implementación del tratamiento.

La evaluación del riesgo implica la comparación del nivel de riesgo observado durante el proceso de análisis y de los criterios del riesgo establecidos al considerar el contexto. Con base en esta comparación, se puede considerar la necesidad de tratamiento. En las decisiones se debería tener en cuenta el contexto más amplio del riesgo e incluir consideración de la tolerancia de los riesgos que acarrear otras partes diferentes de la organización que se benefician de los riesgos. Las decisiones se deberían tomar de acuerdo con los requisitos legales, reglamentarios y otros.

Tratamiento del riesgo:

La selección de las opciones más adecuadas para el tratamiento del riesgo implica equilibrar los costos y los esfuerzos de la implementación frente a los beneficios derivados con respecto a los requisitos legales, reglamentarios y otros, como por ejemplo la responsabilidad social y la protección del ambiente natural. En las decisiones también se deberían considerar los riesgos que pueden ameritar el tratamiento que no es justificable en términos económicos, por ejemplo, los riesgos graves (consecuencia negativa alta) pero raros (baja probabilidad).

Lineamientos Guía Técnica Colombiana GTC 45 (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2010):

Esta guía presenta un marco integrado de principios, prácticas y criterios para la implementación de la mejor práctica en la identificación de peligros y la valoración de riesgos, en el marco de la gestión del riesgo de seguridad y salud ocupacional. Ofrece un modelo claro, y

consistente para la gestión del riesgo de seguridad y salud ocupacional, su proceso y sus componentes.

Este documento tiene en cuenta los principios fundamentales de la norma NTC-OHSAS 18001 y se basa en el proceso de gestión del riesgo desarrollado en la norma BS 8800 (*British Standard*) y la NTP 330 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España (INSHT), al igual que modelos de gestión de riesgo como la NTC 5254, que involucra el establecimiento del contexto, la identificación de peligros, seguida del análisis, la evaluación, el tratamiento y el monitoreo de los riesgos, así como el aseguramiento de que la información se transmite de manera efectiva. Se discuten las características especiales de la gestión del riesgo en seguridad y salud ocupacional y los vínculos con las herramientas de la misma.

Las organizaciones podrán ajustar estos lineamientos a sus necesidades, tomando en cuenta su naturaleza, el alcance de sus actividades y los recursos establecidos.

Objeto:

Esta guía proporciona directrices para identificar los peligros y valorar los riesgos en seguridad y salud ocupacional.

Definición de criterios para la identificación, valoración y control del riesgo:

La empresa no cuenta con un procedimiento para evaluar sus riesgos y detectar el grado de peligrosidad de su operación y la forma de contrarrestarlo y controlarlo. El método propuesto para tal fin será la metodología establecida por la guía técnica colombiana GTC 45.

Actividades para identificar los peligros y valorar los riesgos:

Se definirá el instrumento para recolectar la información: una herramienta donde se registre la información para la identificación de los peligros y valoración de los riesgos. En este caso será una matriz de riesgos.

b) Se clasificarán los procesos, las actividades y las tareas: esto se realizará preparando una lista de los procesos de trabajo y de cada una de las actividades que lo componen y así mismo se clasificarán; esta lista deberá incluir instalaciones, planta, personas y procedimientos.

c) Se identificarán los peligros: Se incluirán todos aquellos relacionados con cada actividad laboral. Deberá considerarse quién, cuándo y cómo puede resultar afectado.

d) Se identificarán los controles existentes: Se relacionarán todos los controles que la organización ha implementado para reducir el riesgo asociado a cada peligro.

e) Se realizará la valoración del riesgo:

- Evaluación del riesgo: Se clasificará el riesgo asociado a cada peligro, incluyendo los controles existentes que están implementados. Se deberá considerar la eficacia de dichos controles, así como la probabilidad y las consecuencias si éstos fallan.

- Definición de los criterios para determinar la aceptabilidad del riesgo.

- Definición de si el riesgo es aceptable: Se deberá determinar la aceptabilidad de los riesgos y decidir si los controles existentes o planificados son suficientes para mantener los riesgos bajo control y cumplir los requisitos legales.

f) Se realizará la elaboración del plan de acción para el control de los riesgos (plan de gestión del riesgo), con el fin de mejorar los controles existentes si es necesario, o atender cualquier otro asunto que lo requiera.

g) Se revisará la conveniencia del plan de acción: se re-valorarán los riesgos con base en los controles propuestos y se verificará que los riesgos serán aceptables.

h) Mantener y actualizar:

- Realizar seguimiento a los controles nuevos y existentes y asegurar que sean efectivos;

- Asegurar que los controles implementados son efectivos y que la valoración de los riesgos está actualizada.

i) Documentar el seguimiento a la implementación de los controles establecidos en el plan de acción que incluya responsables, fechas de programación, ejecución y estado actual, como parte de la trazabilidad de la gestión del riesgo.

De esta manera el proceso planeado para la gestión se puede verificar en el siguiente diagrama:

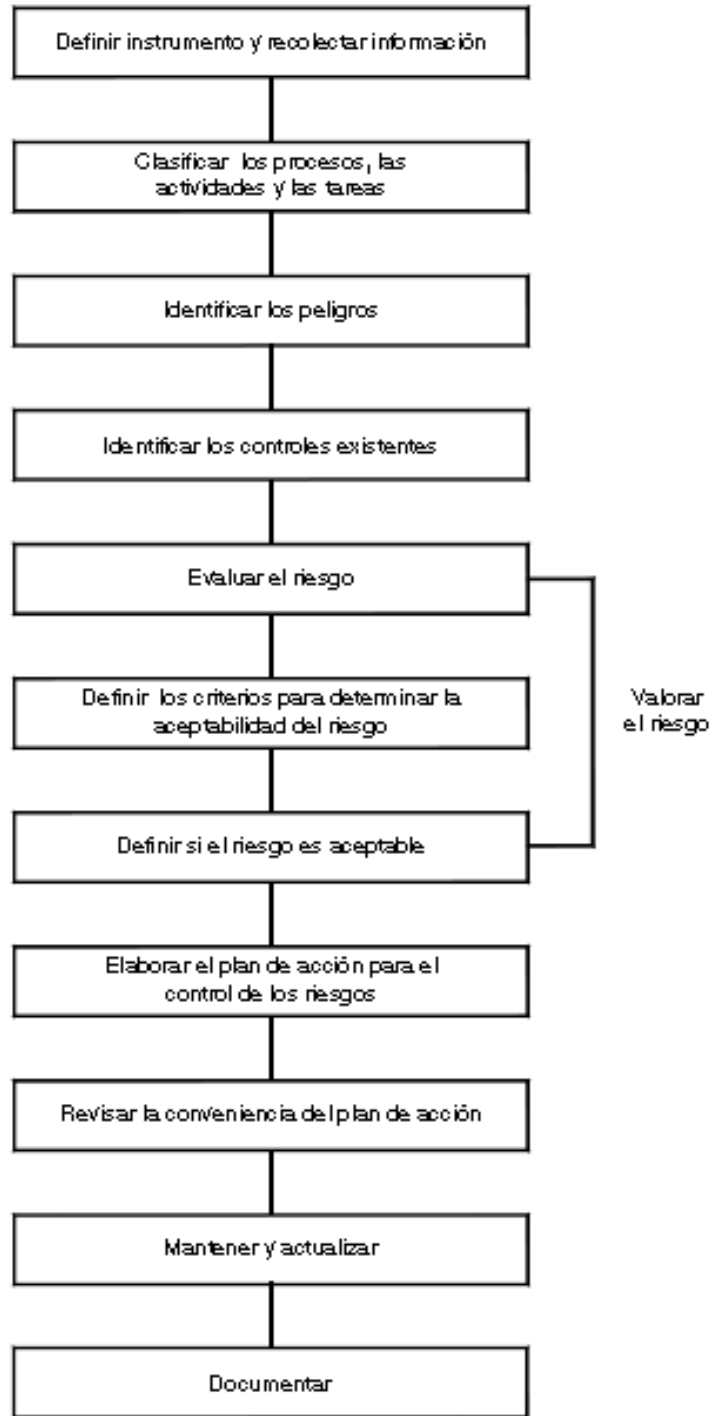


Figura 4 Proceso para identificar los peligros y valorar los riesgos.

Nota: Adaptado de Norma Técnica Colombiana NTC ISO 31000:2011, pg. 10

5.1 Marco de referencia para la gestión del riesgo

5.1.1 Diagnostico Inicialmente se llevó a cabo la identificación del estado actual de la Corporación CDT de GAS respecto a la Norma ISO 31000:2011, que involucro la aplicación de las siguientes actividades:

- Revisión de documentos y registros existentes
- Identificación de los principales procesos dentro del sistema de gestión de riesgo
- Análisis DOFA e identificación de los procesos clave dentro del sistema de gestión de riesgo
- Caracterización de los procesos claves dentro del sistema de gestión de riesgo

5.1.2 Planificación Después de tener identificados los procesos gerenciales, misionales, de apoyo y de evaluación y cumplimiento se realizaron las siguientes actividades:

- Revisión de la Misión, Visión, Objetivos y Valores.
- Diseño de la política, objetivos e indicadores de gestión del sistema de Gestión del Riesgo.
- Organización de los grupos primarios, sus integrantes, responsabilidades, plan de trabajo, entre otros.
- Definición de los procesos que hacen parte del Sistema de Gestión del Riesgo
- se llevó a cabo la documentación requerida, así como la planeación de las temáticas a tratar en las capacitaciones de ésta manera:

5.1.3 Documentación El objetivo de esta etapa fue adecuar los documentos existentes y generar los documentos adicionales necesarios, teniendo en cuenta los requisitos de la Norma ISO 31000:2011.

5.1.4 Implementación En esta etapa se realizó la socialización de los documentos y registros elaborados con el fin de que el personal implicado en los procesos de la Corporación CDT de GAS tuviera conocimiento de ellos y los adoptaran en el desarrollo de sus tareas. Las actividades que se llevaron a cabo en la etapa de implementación fueron las siguientes:

- Desarrollo de las actividades de socialización de la documentación en cada proceso.
- Socialización de las directrices del Sistema de Gestión del Riesgo (Misión, Visión, Política y Objetivos de Calidad).
- Capacitación en la elaboración de informes, seguimiento de no conformidades, elaboración de acciones preventivas y correctivas.
- Realización de ajustes a los documentos en los casos en que fue necesario.
- Recopilación de la información sobre el desempeño del Sistema de Gestión del Riesgo (indicadores de gestión), acciones preventivas y correctivas, análisis de datos de esta información, análisis de los indicadores de los diferentes programas con el fin orientar las acciones a desarrollar.

5.1.5 Evaluación En ésta etapa se evaluó el sistema, verificando el cumplimiento de los requisitos de la Norma ISO 31000:2011. Las actividades involucradas en la evaluación fueron las siguientes:

- Revisión del Sistema de Gestión de Riesgo por parte de la Dirección
- Desarrollo de dos auditorías internas.

- Elaboración e implementación de los planes de mejoramiento producto de las dos (2) auditorías.

5.1.6 Sensibilización y capacitación Teniendo en cuenta que un proyecto de estas características involucra a todo el personal de la empresa, resultó importante e indispensable realizar jornadas de sensibilización y capacitación con el objetivo de documentarlos sobre el tema de Gestión del Riesgo, aclarando el papel de cada uno en el proceso, sus responsabilidades, etc. Cabe notar que esta etapa se desarrolló a lo largo de todo el trabajo mediante reuniones, charlas, comunicados, publicaciones.

6. Caracterización del riesgo

Riesgo es todo aquello que afecta negativamente al cumplimiento de los objetivos de la empresa. De acuerdo a su visión el objetivo del CDT de Gas para el año 2021 es convertirse en un referente para el sector hidrocarburos de los países andinos, en la ejecución de proyectos de desarrollo tecnológicos, la metrología de fluidos y la gestión de conocimiento. Esto implica el estudio de todos los tipos de riesgo incluyendo especialmente los del entorno.

La evaluación del riesgo involucra a todos los actores relacionados con la organización: trabajadores, clientes, comunidad y organismos de control externo para que la gestión se haga de manera integral y a todo nivel organizacional.

De acuerdo al nivel de cumplimiento a los lineamientos de la norma 31000:2011, se requiere la formulación de planes, programas y proyectos que garanticen el manejo adecuado de la incertidumbre.

Los centros de desarrollo tecnológico deben desarrollar los siguientes ámbitos: tecnologías organizacionales, gerencia estratégica, desarrollo de competitividad, mejoramiento continuo, cooperación inter-empresarial, gestión tecnológica y desarrollo de recursos humanos (Garay S, 1998). La actividad principal o nuclear de un CDT es la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico, y como actividades complementarias son prestación de servicios científicos y tecnológicos, formación de personal para la investigación, asesoría y consultoría (Sistema de gestión de la calidad de colciencias., s.f.).

Cadena del gas natural: El gas natural es una mezcla de gases en los que predomina el metano, se puede utilizar como sale del yacimiento, pero se realizan operaciones de filtración y secado para aumentar la duración de las tuberías. El transporte se realiza por el gasoducto o en buques metaneros, que es más rentable para grandes distancias. Para este último el gas se somete a compresión y enfriamiento a -160°C y su volumen es reducido hasta unas 600 veces y se requieren adicionalmente de un puerto y una planta de regasificación.

De los gasoductos a alta presión (≈ 72 bar), el gas natural llega a las industrias o a los hogares a ≈ 16 bar en los gasoductos de distribución. Para que llegue hasta los consumidores, se baja la presión hasta límites seguros, esto se hace en las estaciones de regulación y medida que hay a lo largo del gasoducto (Sabina Scarpellini & Zabalza Bribián, 2008).

Para adentrar un poco en lo que concierne a las dificultades que poseen los centros de desarrollo tecnológico, se realizará un estudio previo sobre el comportamiento de la innovación y la tecnología en Colombia a partir de los datos del DANE.

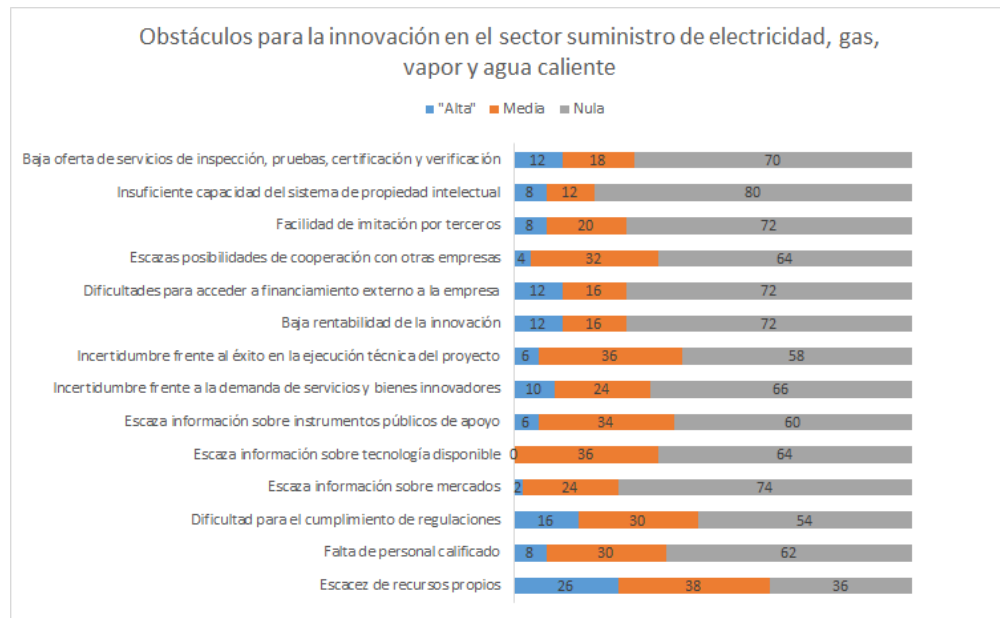


Figura 5. Obstáculos para la innovación en el sector suministro de electricidad, gas, vapor y agua caliente. Encuesta aplicada a 50 empresas del país.

Nota: Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Encuesta de desarrollo e innovación tecnológica sector suministro de electricidad, gas, vapor y agua caliente.. 2014-2015.

De acuerdo a la encuesta de desarrollo e innovación tecnológica en el sector suministro de electricidad, vapor y agua caliente realizada por el DANE se aprecia que para las categorías de baja rentabilidad de la innovación, incertidumbre frente al éxito en la ejecución técnica del proyecto y la incertidumbre frente a la demanda de servicios y bienes innovadores, que son los que corresponden a riesgos.

El sector energético enfrenta grandes desafíos entre los que destacan los relacionados con la mitigación del cambio climático, el aumento de la eficiencia y la garantía de la seguridad de suministro. Para hacer frente a estos desafíos es crucial el fomento de la innovación, sin embargo, el nivel de inversión en I+D y la innovación en el sector energético continúan siendo relativamente bajos en comparación con otros sectores productivos. La identificación de los determinantes y de los factores que obstaculizan la innovación en el sector energético tiene importantes implicaciones

políticas que resultan relevantes para el diseño de instrumentos que incentiven la inversión en I+D dentro del sector. En el estudio realizado, se aborda esta cuestión tratando de comprender por qué los niveles de inversión en I+D y la innovación en el sector energético son tan bajos con relación a otros sectores, así como la forma en que las particularidades del sector energético pueden estar influyendo en su comportamiento innovador.

En particular, los determinantes de la I+D en el sector energético identificados en el estudio son el tamaño de las empresas, la antigüedad de las mismas y los objetivos de la innovación de las compañías.

Sin embargo, estos determinantes también presentan barreras. El estudio señala como barreras a la innovación la posición dominante de empresas y tecnologías establecidas, la incertidumbre sobre la demanda de innovaciones y las restricciones financieras (poniendo de manifiesto que estas últimas, de acuerdo a los resultados obtenidos, no son una barrera significativa para la innovación en el sector energético).

Las variables e indicadores estudiados apuntaron a realizar una primera caracterización de la dinámica tecnológica e innovadora de las empresas colombianas del sector servicios y complementar otras investigaciones sobre el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación adelantados en el país hasta entonces.

En ocasiones la desinformación de las empresas de la existencia de organismos tales como los centros de desarrollo tecnológico es una causa de dificultad en el proceso de innovación, para combatir este problema se realizan convocatorias por medio de entidades como las Cámaras de Comercio de las diferentes ciudades. Otras dificultades son: la falta de recursos para invertir, las demoras para la aprobación de los proyectos, a las empresas no les gusta compartir información, la inestabilidad de las empresas e incredulidad de las empresas (Quintero Campos, 2015)

El análisis **PESTA** permite contextualizar el entorno de la empresa:

Factor político: Actualmente está en ejecución la propuesta regulatoria para regasificación en el pacífico colombiano y se ponen en práctica políticas que favorecen la Importación de gas natural al país.

Factor Económico: Existe gran incertidumbre en los procesos para iniciar nuevas exploraciones de gas en el país. La falta de políticas que promuevan la inversión de al menos el 1% del PIB en ciencia y tecnología y la falta de un enfoque definido hacia donde se debe dirigir la investigación en el país puede generar un impacto negativo en los centros de desarrollo tecnológico (Vesga). Cuanto mayor es el tamaño del mercado para las empresas de un país, mayor es la probabilidad de tener empresas competitivas (World Economic Forum. , 2017), en ese sentido la corporación CDT de Gas toma una sabia decisión al no restringir su mercado solamente para el sector gas, participando también en el manejo de otro tipo de hidrocarburos. Sin embargo, se deben buscar garantías para la libre competencia con las otras empresas.

El hecho que se sustituya la exploración de gas por plantas de regasificación acota el campo de aplicación de desarrollo de tecnología y de servicios en el país, por esta razón es importante la internacionalización de la Corporación.

Sociales: Una organización con una jerarquía plana, equipos multidisciplinarios, una actitud de aceptación del error (siempre y cuando contribuya al aprendizaje) y un compromiso explícito de la dirección puede desarrollar innovación tecnológica. Además, se debe actuar con visión a largo plazo.

En cuanto a la educación es importante contar con personal calificado a nivel de doctorado y maestrías, sin dejar de lado la práctica de experiencias en el ámbito laboral y una capacitación orientada a la innovación y al emprendimiento. Es importante mantenerse informado sobre cómo

se forma la tendencia en desarrollo tecnológico a nivel mundial. Un factor importante es la relación empresa-CDT que debe ser dinámica y efectiva.

Tecnológicos: Para el año 2016 Colombia mejoró su medición con respecto de acuerdo al Global Innovation Index (GII) tanto a nivel regional como a nivel mundial, El país ascendió a la quinta posición en América Latina y el Caribe, superando a países como Brasil y Argentina. En cuanto a *producción científica y tecnológica* se ascendió cuatro puestos con respecto al 2015, lo que ocurrió debido a un aumento en la publicación de artículos científicos y tecnológicos. También se ascendió en la *sofisticación de los negocios* en los componentes trabajadores del conocimiento y vínculos para la innovación. Lo cual manifiesta la labor importante que se ha realizado en Colombia en cuanto a innovación y desarrollo tecnológico, sin embargo, queda una brecha importante en materia de inversión I+D en relación al PIB y en la formación de investigadores.

Ambientales: Existe un creciente control de las actividades comerciales e industriales. Hoy en día se habla de desarrollo sostenible, que reza lo siguiente: “que satisface las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad para que las futuras generaciones puedan satisfacer sus propias necesidades”. Actualmente el reto no es solo hacer más eficiente la productividad mediante nuevas tecnologías, sino buscar alternativas o tecnologías verdes. El proceso de globalización en parte ayudó a la disminución de la contaminación ambiental en Colombia, ya que hay más regulaciones tanto para exportadores como importadores. Sin embargo, la homogenización de los mercados y de la cultura genera importantes efectos ambientales negativos, el modelo económico actual es insostenible (Sanchez P., 2002).

El impacto ambiental generado por los procesos productivos está dado por el grado de ineficiencia de las tecnologías que se utilizan. Los factores tecnológicos que potencialmente generan impactos están relacionados con (Rodriguez, 2000):

- La composición y origen de los materiales consumidos.
- El origen y uso de la energía.
- La ineficiencia de las operaciones que conforman los procesos.
- La composición del producto, funciones, vida útil y embalaje.

Lo anterior conlleva a la búsqueda de tecnologías más limpias en los sectores industriales.

6.1 Diagnóstico Inicial:

6.1.1 Descripción de la empresa

Presentación de la empresa

La Corporación Centro de Desarrollo Tecnológico del Gas; también conocido como CDT de Gas, lleva 16 años en el mercado, cuenta con servicios de inspección de SM, Ingeniería y diseños componentes de Sistemas de Medición, Servicio de laboratorios de Calibración y Ensayos, desarrollo de Software. Actualmente sus laboratorios están ubicados en el parque Tecnológico de Guatiguará en el municipio de Piedecuesta y la parte administrativa se encuentra en el barrio Provenza de la ciudad de Bucaramanga.

Ubicación

La Corporación CDT de Gas cuenta con dos sedes:

La sede administrativa está ubicada en la Carrera 23 No 106 – 08 del Barrio Provenza en la ciudad de Bucaramanga, sus instalaciones locativas constan de una edificación de 3 pisos en donde

funciona el Área Administrativa y parte del Área Operativa (Dirección, Finanzas, Ingeniería, Desarrollo de Software y Organismo de Inspección).

Las instalaciones de los Laboratorios de la Corporación están ubicadas en el Centro de Investigaciones de la Universidad Industrial de Santander - Km. 2 vía El Refugio, Sede UIS-Guatiguará, Piedecuesta – Santander.

Los campos de acción de la empresa CDT de gas son:

- Generación de conocimiento y desarrollo de nuevas tecnologías del sector gas, así como la implementación de tecnologías ya existentes.

- Brindar capacitaciones a las empresas del sector gas.
- Brindar servicios de laboratorio especializados.
- Inspeccionar los procedimientos de los clientes.

Estructura organizacional:

La dirección y administración de la Corporación CDT de GAS está a cargo de los siguientes órganos en conformidad con lo dispuesto por los estatutos, las pautas generales señaladas por la Asamblea General y los parámetros establecidos por el Sistema de Gestión de Calidad.

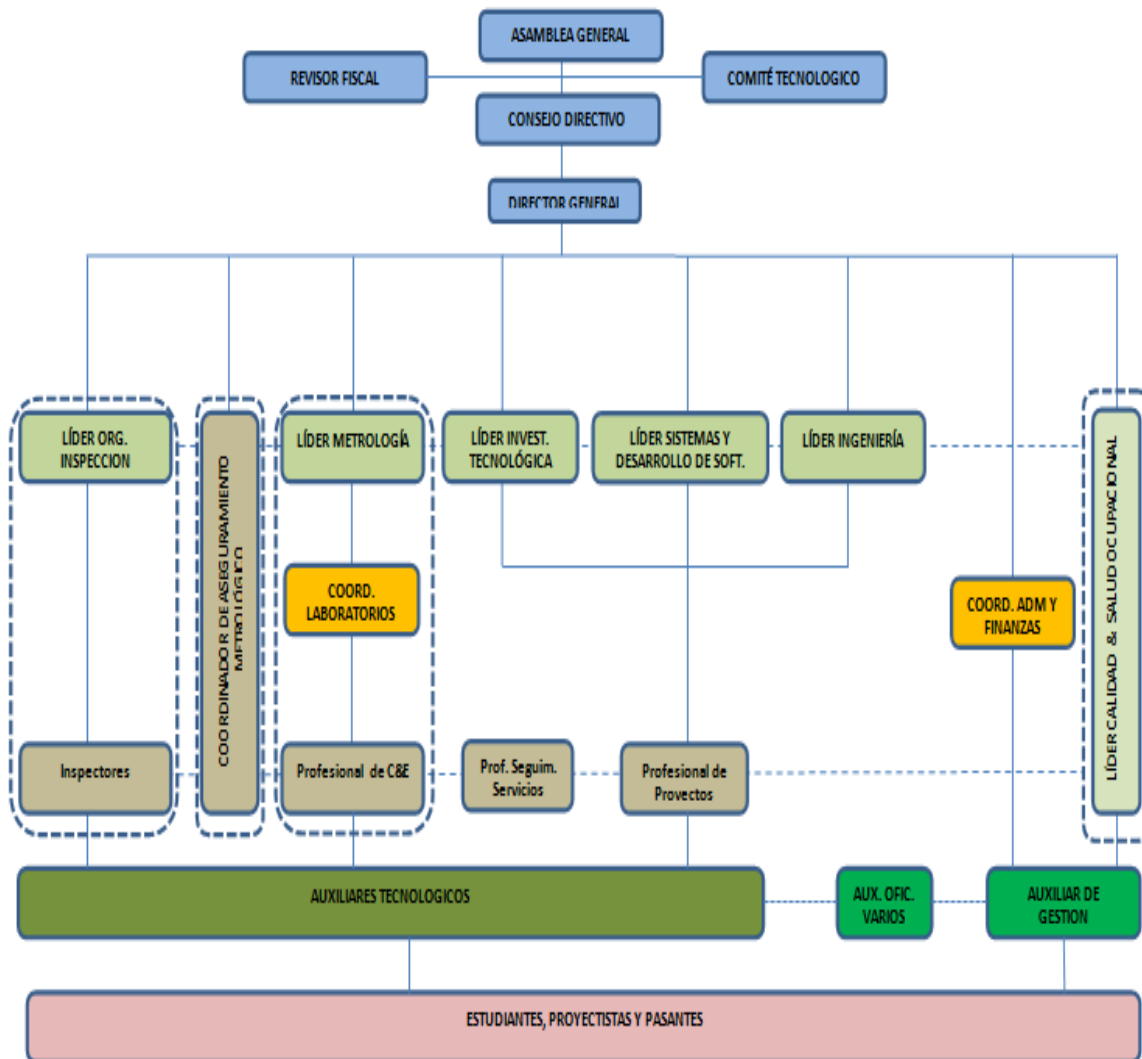


Figura 6. Estructura Organizacional CDT de GAS

Nota: Recopilado del manual de Calidad capítulo 1 Corporación CDT de Gas

- **Asamblea General:** Es la máxima autoridad de la Corporación CDT de GAS, es quién señala las políticas de desarrollo para el buen funcionamiento del mismo.
- **Revisoría Fiscal:** Vela por el buen manejo de los recursos de la Corporación CDT de GAS y por el cumplimiento de las normas legales de la organización.

- **Consejo Directivo:** Depende directamente de la Asamblea General. Este Consejo tiene como responsabilidad la de asignar, decidir, planear, dirigir, coordinar y controlar la ejecución de los programas y actividades de la Corporación CDT de GAS.

- **Comité Tecnológico:** Proponer al Consejo Directivo programas o proyectos de investigación y desarrollo, definir normas técnicas y orientación tecnológica a la Corporación CDT de GAS.

- **Dirección:** Es la representante legal de la Corporación CDT del GAS, define directrices que guían a la Corporación, participa y orienta las discusiones técnicas y administrativas que se realizan en la Asamblea General, Consejo Directivo y Comité Tecnológico. Es el responsable de declarar la política de calidad de la organización. Es el responsable de que el sistema de calidad sea el adecuado para el éxito de su misión; realiza la gestión de calidad para implementar un proceso de mejoramiento continuo, apoyado por el personal capacitado, es el responsable de la formación, capacitación y calificación del personal; además gestiona y dirige la ejecución de los servicios contratados y la proyección y desarrollo través de la realización de proyectos de Ingeniería.

- **Contador, Coordinador Administrativo y Financiero y Auxiliar de Gestión (Financiera):** Tienen la responsabilidad de manejar el sistema contable de la Corporación.

- **Líder Área de Calidad y Salud Ocupacional:** Lidera el proceso de implementación del sistema de calidad y asegura que los procedimientos, políticas y objetivos del mismo se sigan en todo momento. Al igual que la implementación y cumplimiento de los programas tendientes a garantizar la seguridad industrial y el bienestar de los empleados de la Corporación CDT de GAS.

- **Líder Área de Metrología y Calibraciones:** Liderar los procesos relacionados con el acondicionamiento de la infraestructura física y el normal funcionamiento de los laboratorios de

metrología de la Corporación y garantizar la correcta ejecución de las actividades propias del área, para lograr un mejor posicionamiento en el sector.

- **Líder Área de Ingeniería:** Ejecuta los lineamientos trazados por el Director para desarrollar y generar ideas que proyecten tecnológicamente a la Corporación y que permiten expandir su campo de acción de acuerdo con los avances a nivel nacional e internacional. Asesora y realiza propuestas tecnológicas a empresas del sector y garantiza su correcta aplicación.

- **Líder Área de Investigación Tecnológica:** Planear, dirigir, controlar las actividades de investigación de acuerdo a los lineamientos dados por la Corporación. Adicionalmente gestionar la consecución los recursos necesarios, técnicos y económicos para el desarrollo de las actividades de ciencia y tecnología.

- **Líder de Sistemas y Desarrollo de Software:** Es el responsable del desarrollo de herramientas computacionales. Garantiza la administración del sitio web de la Corporación y asegura el mantenimiento de la red de computadores.

- **Coordinador de Laboratorios:** Supervisa y controla las actividades relacionadas con la ejecución de los servicios de calibración y ensayos, con el objeto de garantizar que se llevan a cabo adecuadamente y de acuerdo a los lineamientos establecidos en los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad y a los tiempos programados para la ejecución de los servicios.

- **Coordinador de Aseguramiento Metrológico:** Garantiza el correcto funcionamiento de los equipos e instrumentos de ensayo y medición a partir del cumplimiento de las actividades planteadas en el programa de calibraciones internas y externas de la Corporación.

- **Profesional de Proyectos:** Son los responsables de que los proyectos desarrollados por la Corporación CDT de GAS sean ejecutados de acuerdo al cronograma de trabajo y el tiempo

estipulado para su realización. Garantizan el uso apropiado de los recursos técnicos y económicos y la adecuada utilización de los equipos e instrumentos requeridos en los proyectos.

- **Profesional de Calibración y Ensayos:** Realiza las calibraciones y ensayos según las especificaciones consignadas en el Manual de Procedimientos Técnicos, los cuales son preparados siguiendo los reglamentos técnicos y las normas relacionadas con la industria del gas; es responsable de llevar a cabo el mantenimiento de los equipos y la calibración de los instrumentos internos, además realiza actividades de soporte que generen desarrollo para la organización.

- **Profesional de Seguimiento a Servicios y/o Proyectos:** Realiza un constante y detallado seguimiento a la ejecución de servicios y/o proyectos, con el objeto de garantizar que se llevan a cabo adecuadamente y de acuerdo a los lineamientos establecidos.

- **Auxiliar de Gestión:** Apoya cada una de las actividades realizadas por los miembros de la Corporación CDT de GAS, y otras que le sean asignadas por su jefe inmediato relacionados directamente con su cargo.

- **Auxiliares Tecnológicos:** Apoyan la realización actividades técnicas y operativas que le sean asignadas de acuerdo con lo establecido en los procedimientos técnicos del sistema de Gestión de Calidad.

- **Auxiliares Oficios Varios:** Apoya las actividades relacionadas con la limpieza de las áreas de trabajo de la entidad.

- **Estudiantes:** Apoyar la labor de expansión de nuevas líneas de servicios y nuevos proyectos de la Corporación CDT de GAS.

6.1.2 Servicios prestados. La “Corporación CDT de GAS” presta a sus clientes los siguientes servicios:

Tabla 2.

Servicios CDT de GAS

Servicios	
Metrología de Fluidos	Volumen y caudal de gases
	Presión
	Temperatura
	Soluciones eléctricas
	Velocidad de fluidos
	Volúmenes y caudal de líquidos
	Isocinéticos
	Masas y balanzas
Calidad de gas	Humedad en gas natural
	Gases combustibles
	Cromatografía
	Humedad en gas en línea
	Contenido del H ₂ S en el gas natural
Laboratorio de ensayos	Metano y CO
	Pruebas hidrostáticas y neumáticas
	Equipos y accesorios
Soluciones tecnológicas	Fraudes en medición
	Suministro e integración
	Consultorías
	Asistencia técnica
Capacitaciones	Verificación y estimación de incertidumbre
	Teórico-prácticas
Organismo de inspección	Transporte de gas
	Analizadores de contaminantes
Desarrollo de software	Metrological Data Management
	Balance en redes de gas
	Propiedades del gas natural
	Herramienta estadística como apoyo a la optimización del sistema de medición.

Responsabilidad ambiental	Sistema de información para inventario de sistema de medición.
	Detención de mediciones fugitivas
	Emisiones de gases de efecto invernadero
Gestión de energía y optimización de procesos	

6.1.3 Datos de servicios. Se realizó un análisis del comportamiento de la demanda y el nivel de crecimiento de los servicios prestados por el laboratorio en los últimos años, tomando como fuente de información el registro de datos almacenado.

Para el año 2014 se realizaron 1216 servicios y 1775 para el 2015, es decir, la empresa tuvo un nivel de crecimiento del 45,97%, lo cual indica un buen posicionamiento en el mercado, como se aprecia en la ilustración 4.

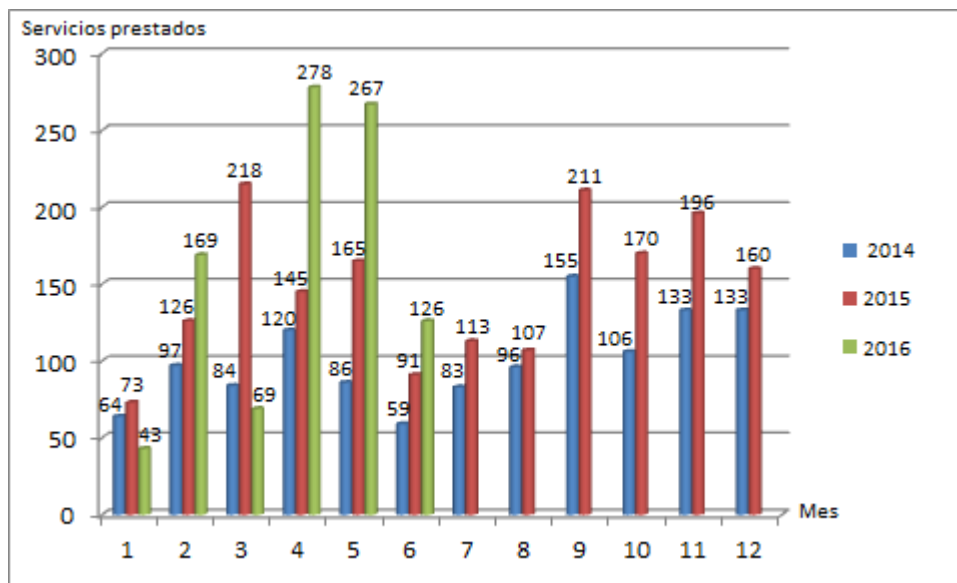


Figura 7. Servicios prestados

Los clientes externos del laboratorio pagan a la empresa por los diferentes servicios que se les presta según sea el valor asignado, mientras que los clientes internos, no generan entrada de dinero pues son servicios que se realizan a los equipos propios de la empresa.

La ilustración 5, registra la cantidad mensual de cada servicio que ha prestado el laboratorio en el primer semestre del 2016, en la cual se puede evidenciar un crecimiento y decrecimiento de las actividades prestadas. Abril ha sido el mes con mayor demanda del total servicios prestados respecto a los otros meses, mientras que enero es el mes en el que se presenta la menor demanda.

Uno de los objetivos principales del laboratorio cada año es obtener la re-acreditación, por lo tanto, se ha tenido que emplear gran parte del tiempo laboral en mejorar el proceso de prestación de servicios al atender auditorias, así como también se ha requerido tiempo para el entrenamiento de nuevo personal y para capacitaciones, lo cual ha generado una disminución en la prestación de servicios durante ciertos meses.

Cuando se realizan servicios in-situ, el laboratorio se queda sin ciertos equipos patrones y herramientas, lo cual también influye en el retraso de la prestación de los servicios internos y externos que se realizan en el laboratorio.

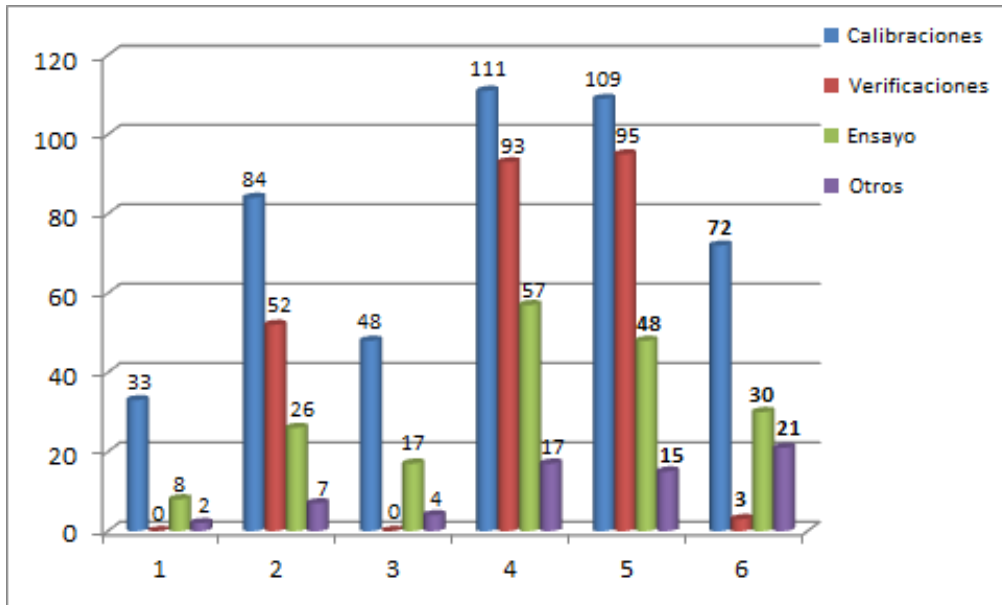


Figura 8. Cantidad de servicios mensuales prestados en el primer semestre del 2016.

La calibración de equipos es el servicio más prestado por el laboratorio como se observa en la ilustración 6. En el primer semestre del 2016, de los 1166 servicios prestados, 564 corresponden a calibraciones, 329 a verificaciones, 192 a ensayos y 81 a otros los cuales pertenecen en su mayoría a pruebas de algoritmo y mantenimiento.

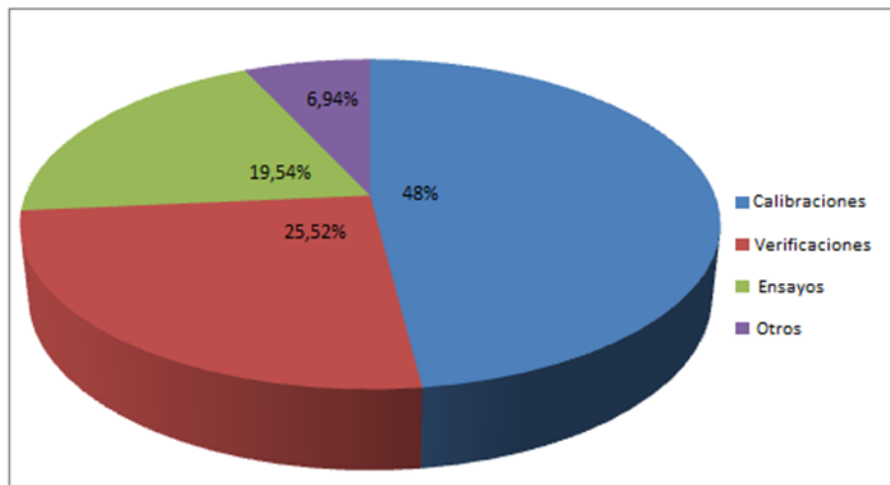


Figura 9. Cantidad de servicios totales mensuales prestados en el primer semestre del 2016.

De acuerdo al análisis de los datos de los servicios, se evidencia la necesidad de controlar los procedimientos de la prestación de los mismos. Para que el laboratorio logre cumplir en su totalidad la demanda presentada se va a elaborar un modelo para la prestación de los servicios que sea eficiente y eficaz, el cual será implementado una vez esté diseñado, para poder programar de manera adecuada los trabajos solicitados y por ende brindarle al cliente un excelente servicio.

Recurso Humano:

Actualmente en CDT de gas cuenta con 46 empleados fijos, 4 indefinidos.

Actividad económica:

Contribuir a satisfacer la necesidades de las empresas exploradoras, explotadoras, productoras, operadoras, transformadoras, comercializadoras, de servicios y usuarios del gas, a nivel nacional e internacional , a través de programas y proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, asistencia técnica especializada y evaluación de los productos, procesos y servicios mediante ensayos de laboratorios, actividades y alianzas para inspección y certificación de manera que el sector del gas sea más eficiente, seguro y competitivo en el almacenamiento, transporte, distribución, transformación, mercadeo comercialización del recurso.

Servicios ofrecidos:

En cuanto a metrología química, el CDT de gas cuenta con servicios tales como composición de gas natural por cromatografía, calibración de medidores de CO y CH₄ para inspecciones residenciales, muestreo de gases combustibles, calibración de medidores de humedad, medición de contenido de humedad en gas natural, medición de contenido de H₂S en gas natural.

En cuanto a metrología ofrece servicios de calibración en: volumen y flujo de gases, volumen y caudal de líquidos, presión, temperatura, señales eléctricas, velocidad de gases, analizadores de gases de chimenea (isocinéticos), masas y balanzas.

En servicios de laboratorio presenta los siguientes: ensayos de pruebas hidrostáticas y neumáticas, ensayos para equipos y accesorios, fraudes en medición.

También ofrece servicios de suministro e integración de: sistemas de medición de flujo de fluidos, de accesorios y elementos para sistemas de medición y bancos de calibración para uso en laboratorios o in situ. Consultorías de: Re-ingeniería de sistemas de medición, control de balance de material en redes de transporte de fluidos, diseño e implementación de programas de aseguramiento metrológico para sistemas de medición, estimación de incertidumbre de los valores reportados por sistemas de medición. Asistencia técnica y verificación y estimación de incertidumbre en mediciones estática y dinámica.

Por último, servicios adicionales como capacitación, servicios de inspección, desarrollo de software y soluciones para evaluación energética y ambiental.

Sectores de los clientes:

- Producción, refinación, procesamiento, transporte y distribución de gas e hidrocarburos.
- Grandes consumidores de gas natural: termoeléctricas y petroquímicas.
- Usuarios industriales (alimentos, metalmecánica) y usuarios comerciales del gas.
- Sector vehicular (EDS-GNV, talleres de conversión, etc.).
- Sector del gas licuado del petróleo.
- Entes Reguladores y de Control.
- Entes del sistema nacional de calidad: Acreditadores, Normalizadores, Certificadores, y

Organismos de Inspección.

- Laboratorios de investigación, calidad, calibración y ensayos.
- Fabricantes y proveedores de insumos, equipos y servicios para el sector gas y la industria en general.

- Universidades y sector académico.

Acreditaciones:

La Corporación CDT de GAS es, desde el año 2011, Asociado Adherente del Organismo Nacional de Acreditación de Colombia – ONAC. La Corporación CDT de GAS se encuentra acreditada desde el año 2005, inicialmente ante la Superintendencia de Industria y Comercio, y a partir del año 2010 ante el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC). La corporación se encuentra acreditada desde el año 2005, inicialmente ante la Superintendencia de Industria y Comercio y a partir del 2010 con la ONAC.lumen, Caudal y Velocidad de Gases y Líquidos, otorgada por ONAC (Certificado de Acreditación 10-LAC-013).

- Acreditación bajo los lineamientos de la norma NTC ISO/IEC 17025:2005 de los Laboratorios de Ensayos de Cromatografía y Pruebas Hidrostáticas, otorgada por ONAC (Certificado de Acreditación 10-LAB-013).

- Conservando todos los requisitos de imparcialidad, la Corporación CDT de GAS cuenta con un Organismo de Inspección, el cual también se encuentra Acreditado ante ONAC bajo los lineamientos de la norma NTC ISO/IEC 17020:2012, para realizar inspecciones a sistemas de medición (Certificado de Acreditación 12-OIN-008). (Corporación CDT De Gas. Centro De Desarrollo Tecnológico Del Gas)

En cuanto a tecnología moderna el laboratorio cuenta con equipos sofisticados importantes que permiten contribuir satisfactoriamente a la innovación. Se le debe brindar prioridad a las tecnologías de información y comunicación. Un aspecto importante se aprecia en cuanto al personal calificado, se ha estudiado que ha mayor sea la migración de las poblaciones con altos niveles de educación mayor será el desarrollo de la innovación. En este sentido se le debe dar importancia a la capacitación en otros países del recurso humano.

6.1.4 Matriz DOFA. El análisis DOFA es una herramienta que permite obtener una perspectiva actual de la compañía, señalando los componentes internos y externos que interactúan en la operación de la compañía, busca determinar las ventajas competitivas de la empresa bajo análisis, y la estrategia genérica a emplear por ésta, de forma en que más le convenga según sus características internas y el sector en que se mueve.

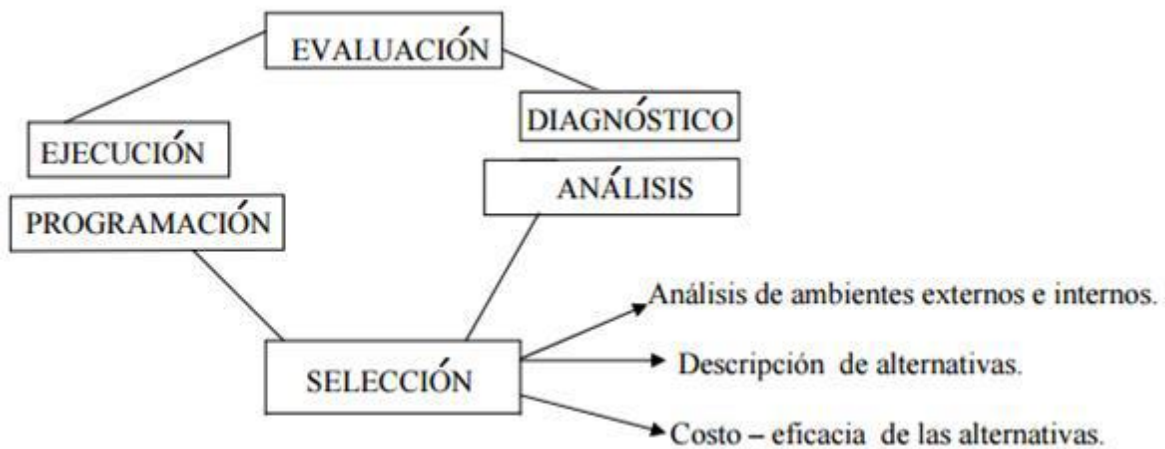


Figura 10. Proceso del análisis DOFA.
 Nota. Análisis estratégico de PESCANO VA, 2008

Tabla 3.
 Matriz DOFA

D	Debilidades	F	Fortalezas
1.	Recursos limitados.	1.	Laboratorios de calibración y ensayos acreditados por organismo nacional de acreditación ONAC
2.	No cuenta con procesos de mercadeo y marketing eficaces que ayuden a aumentar las ventas y los clientes.	2.	Procesos técnicos y administrativos de calidad
3.	No existe un sistema de gestión de riesgo.	3.	Tiene la tecnología adecuada para los servicios que presta.
4.	Inadecuado almacenamiento de los productos ya sea por su distribución física o las condiciones del ambiente	4.	Personal idóneo y capacitado para el desempeño de cada función.
		5.	El interés actual por mejorar sus procesos impulsa a la organización en su desarrollo
		6.	

D	Debilidades	F	Fortalezas
			Procedimientos e Instructivos operacionales para la prestación de servicios.
A	Amenazas	O	Oportunidades
1.	Competencia consolidada en el mercado	1.	Laboratorios de calibración trazables al sistema internacional (SI)
2.	Costos de ventas elevados	2.	Alianzas con grupos de investigación
3.	Sueldos de personal bajos en comparación a la competencia	3.	Forma parte del sistema nacional de ciencia y tecnología e innovación
4.	Los servicios prestados por la empresa a futuro se convierten en competencia.	4.	Ubicado estratégicamente en el departamento de Santander
		5.	Único organismo de inspección acreditado por ONAC en Colombia para inspección de sistemas de transferencia de custodia de gas

6.1.5 Lista de chequeo

DIAGNÓSTICO INICIAL DE “CORPORACION CDT DE GAS”. CON RESPECTO A LA GESTIÓN DEL RIESGO.

Con el objetivo de iniciar el proceso de aplicación de la Gestión del Riesgo, se realizó una primera evaluación a fin de determinar el nivel actual de cumplimiento de los lineamientos de la norma NTC ISO 31000:2001.

La metodología empleada para realizar este diagnóstico inicial fue la siguiente:

1. Revisión de la NTC-ISO 31000:2011 con el propósito de identificar la estructura de la norma y la lista de chequeo a aplicar.
2. Identificada la estructura de la norma se elaboró la lista de chequeo.
3. Basado en la lista de chequeo se diseñó la metodología y tres criterios de calificación para establecer el nivel de cumplimiento de la norma, que se describe a continuación.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN LISTA DE CHEQUEO DEL NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LOS LINEMIENOS DE LA NORMA NTC ISO 31000:2011 EN LA CORPORACIÓN CDT DE GAS

CRITERIO	PUNTUACIÓN
No cumple con el requisito de la norma	0
Cumple parcialmente con el requisito de la norma	1
Cumple satisfactoriamente con el requisito de la norma	2

Se diseñó un formato de evaluación que permitiera identificar el grado de cumplimiento de “CDT de GAS” con respecto a la norma ISO 31000:2011. Ver lista de chequeo completa en el apéndice A

Tabla 4.

Resumen de lista de Chequeo NTC-ISO 31000:2011 para CDT de GAS

Num	Título	Nivel de cumplimiento posible	Nivel de cumplimiento actual
4.1	GENEREALIDADES	6%	3%
4.2	DIRECCIÓN Y COMPROMISO	18%	2%
4.3	DISEÑO DEL MARCO LEGAL PARA LA GESTION DEL RIESGO	14%	2%
4.4	IMPLEMENTAR LA GESTION DEL RIESGO	4%	0%
4.5	MONITOREAR Y REVISAR EL MARCO DE REFERENCIA	5%	0%
4.6	MEJORA CONTINUA DEL MARCO DE REFERENCIA	3%	0%
5.1	GENEREALIDADES	6%	0%
5.2	COMUNICACIÓN Y CONSULTA	8%	0%
5.3	ESTABLECIMIENTO DEL CONTEXTO	10%	0%
5.4	VALORACIÓN DEL RIESGO	8%	0%
5.5	TRATAMIENTO DEL RIESGO	6%	0%
5.6	MONITOREO Y REVISIÓN	5%	0%

Num	Título	Nivel de cumplimiento posible	Nivel de cumplimiento actual
5.7	REGISTRO DEL PROCESO PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO	7%	0%
TOTAL	TOTAL	100%	7%

NIVEL GENERAL DE CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS	% POR CUMPLIR	% CUMPLIMIENTO ACTUAL
	93%	7%

Los resultados obtenidos en este diagnóstico inicial evidencian que es necesario, tanto por cumplimiento como por gestionar de una manera eficiente los riesgos, realizar análisis a cada uno de los procesos que hacen parte de la cadena de valor y de esta manera formular planes, programas y medidas de control para que sean implementadas a cada una de las dependencias regionales, departamentales y municipales en donde hace presencia la entidad, según el direccionamiento que se establezca desde la dirección nacional con el fin de garantizar el manejo adecuado de la incertidumbre, entendida como una problemática de eventos adversos que aumentan la posibilidad de no alcanzar el logro de los objetivos de la “Corporación CDT de GAS.”



Figura 11. Cumplimiento

6.2 Política de gestión de riesgos

El objetivo de la Política de Gestión de Riesgos de la corporación CDT de GAS, es establecer los elementos y el marco general de actuación para la gestión integral de los riesgos de toda naturaleza, a los que se enfrenta la empresa.

De manera general, ha decidido implementar una política que permita reconocer de forma sistemática los eventos internos o externos a ella que puedan impedir a la corporación, lograr sus objetivos y ejecutar sus estrategias con éxito.

La gestión integral de riesgos deber ser un proceso desarrollado por toda la corporación para identificar y administrar los eventos potenciales que pueden afectar el logro de la estrategia, la ejecución de proyectos y los procesos en general.

Lo anterior requiere la implementación de herramientas para evaluarlos de manera consistente, determinar sus consecuencias y poder desarrollar acciones de mitigación que permitan mantenerlos en un nivel aceptable.

Es política de la Empresa:

- Identificar los riesgos relevantes que existen en cada uno de los procesos de la corporación, atendiendo a su posible incidencia sobre los objetivos estratégicos de la empresa.
- Analizar el impacto en cada una de los procesos, evaluando el contexto como elemento esencial en la toma de decisiones.
- Controlar el cumplimiento de las políticas, directrices y límites, a través de procedimientos y sistemas adecuados, incluyendo los planes de contingencia necesarios para mitigar el impacto de la materialización de los riesgos.
- Adoptar un sistema de información y control interno que permita realizar una evaluación y comunicación periódica de los procedimientos de la empresa para la gestión de riesgos.
- Definir en cada área de proceso gestores responsables de mantener un conocimiento actualizado de los procesos a su cargo, de construir y actualizar los mapas de riesgos y controles.

6.3 Gestión del riesgo para los procesos de la compañía

Para hacer una correcta gestión del riesgo en la empresa se diseñó un mapa de procesos teniendo en cuenta que no existía y todo se administra por actividades. Adicional a esto se caracterizó cada proceso para entender cada actividad inmersa.

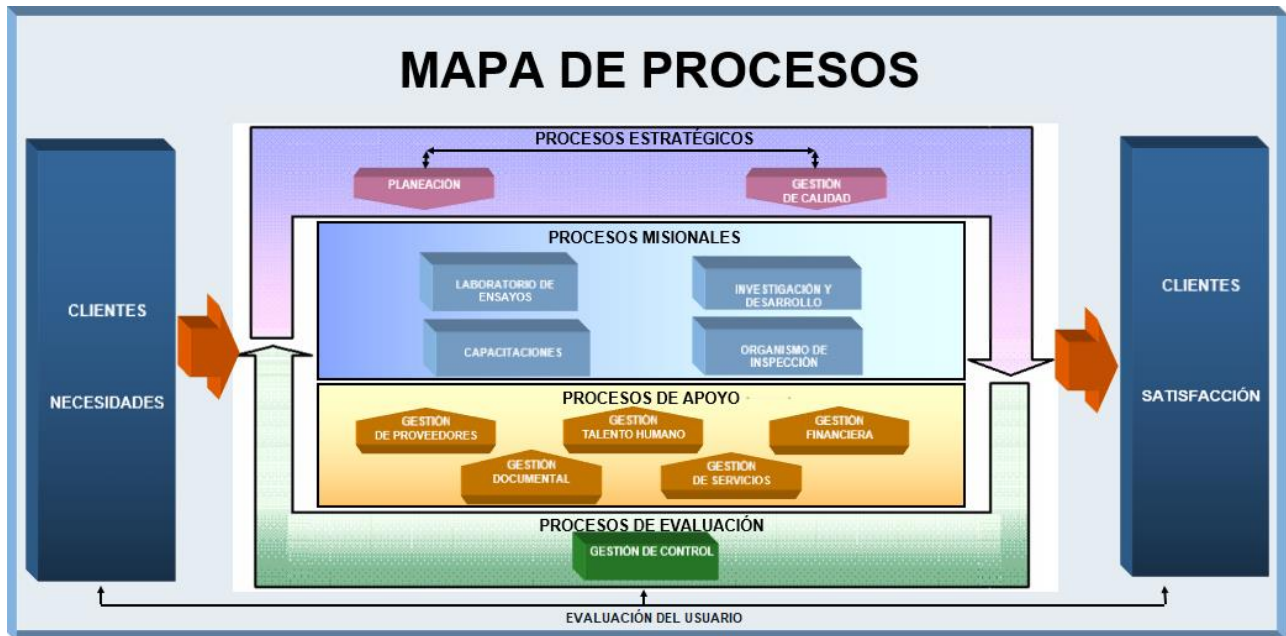


Figura 12. Mapa de procesos.

Para transmitir de manera efectiva toda la información de la Norma ISO 31000 y su aplicación en la Corporación se diseñó una Guía Metodológica haciendo la capacitación y entendimiento de la Norma en la empresa más efectivo y sencillo. (Ver Apéndice B)

6.3.1 Contexto estratégico. Los trabajadores en primera instancia deben tener claro cuáles son los objetivos institucionales que deben cumplir la Corporación CDT de GAS y cuáles son los diferentes procesos que se desarrollan en el mismo.

En cada uno de los procesos que integran el Modelo de Operación de la Corporación CDT de GAS, se debe identificar las situaciones de riesgo asociados a las debilidades de la entidad y a las amenazas que presenta su entorno, las cuales están originadas en factores previamente identificados y ajustados a las características propias de la entidad, de acuerdo a los objetivos, las estrategias, el alcance y los parámetros de las actividades de la organización.

Para determinar el contexto estratégico de la Corporación se utiliza la herramienta que se relaciona a continuación, que busca recopilar las situaciones de riesgo de la administración, basándose en las amenazas y debilidades que afectan a la entidad.


	CORPORACIÓN CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL GAS		Código: FGR-01
	ESTABLECIMIENTO DEL CONTEXTO EN LOS RIESGOS		Versión: 01
			Página 1 de 1
FECHA ELABORACIÓN:			
PROCESO:			
OBJETIVO DEL PROCESO:			
ESTABLECIMIENTO DEL CONTEXTO			
ANÁLISIS INTERNO			
DEBILIDADES		FORTALEZAS	
ANÁLISIS EXTERNO			
AMENAZAS		OPORTUNIDADES	

Figura 13. FGR-01 Establecimiento del contexto en los riesgos.

6.3.2 Valoración del riesgo. La Valoración del Riesgo es el proceso total de identificación, análisis y evaluación del riesgo.

Los riesgos se pueden evaluar en el ámbito de la organización, de un departamento, para proyectos o actividades individuales. La valoración del riesgo proporciona un entendimiento de los riesgos, sus causas, consecuencias y probabilidades, suministrando elementos de entrada para las decisiones de cómo tratar los riesgos, la prioridad de las opciones para el tratamiento del riesgo entre muchas otras.

La valoración del riesgo está compuesta por:

❖ **Identificación**

- Identificación del riesgo
- ❖ **Análisis y Evaluación**
- Análisis del riesgo inherente
- Evaluación
- Identificación de los controles
- Análisis del riesgo residual
- Evaluación

6.3.3 Identificación del riesgo. Para la identificación de los riesgos al interior de la Corporación CDT de GAS, se toma como base el Modelo de Operación por Procesos, utilizando como fuente el informe del contexto estratégico y entrevistas realizadas a los trabajadores de los diferentes niveles, responsables de las actividades plasmadas en la caracterización de cada uno de los procesos.

De acuerdo con lo anterior, la siguiente ilustración refleja la metodología utilizada para la identificación de riesgos en la entidad.



Figura 14. Identificación de riesgos.

En esta primera fase de identificación de los riesgos se aplica la primera parte del formato FGR-02, donde se establecen los siguientes conceptos:

- **Nombre del proceso:** Es la identificación del proceso al cual se le gestionan los riesgos
- **Objetivo del proceso:** Es el fin que pretende alcanzar el proceso. Este se encuentra contenido en la caracterización del proceso.
- **Riesgo:** Efecto de la incertidumbre sobre los objetivos.
- **Descripción:** Permite describir del problema presentado o la situación de riesgo
- **Causas:** Aquello que se considera como el fundamento o el origen del riesgo. Un correcto análisis de las causas de la situación de riesgo permitirá erradicar o reducir el mismo. Para la definición de la causa raíz del problema se establece la aplicación de la metodología análisis 6M descrita en el Apéndice C para el análisis de causa raíz.
- **Consecuencias:** Resultado de un evento que afecta los objetivos.
- **Tipo de riesgo:** Clasificación de los riesgos que permite mayor facilidad en el análisis de la consecuencia

Se presenta a continuación un formato FGR-02 establecido por la Corporación CDT de GAS donde se realizara la identificación de los riesgos:


	CORPORACIÓN CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL GAS			Código FGR-02
	MATRIZ DE RIESGOS			Versión 1 Página 1 de 1
PROCESO:				
OBJETIVO DEL PROCESO:				
IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO				
RIESGO	FUENTE	CAUSA	CONSECUENCIA	TIPO DE RIESGO

Figura 15. FGR-02 Matriz de riesgos.

Identificación de los riesgos

La primera etapa del diagnóstico consistió en la identificación y clasificación de los riesgos concernientes a las actividades de la empresa:

Riesgos del Entorno:

- Disminución de la producción de gas.
- Demora en la legislación actual en Colombia.
- Volatilidad e incertidumbre en el precio internacional del gas natural.
- Falta de experiencia en gas del personal contratado.
- Escasa infraestructura en la industria del gas.
- Falta de seguridad en el sector gas.
- Ubicación geográfica de los campos de producción.
- Falta de entidades de apoyo.

Riesgos estratégicos:

- Limitada autoridad para la toma de decisiones.
- Manejo de múltiples intereses de los grupos de presión.
- Control de presupuestos inflexibles anualizados.
- Rigidez de reglas y procedimientos.
- Extrema aversión al riesgo.
- Problemas en la inserción de nuevas tecnologías.
- No existencia de un sistema de gestión de riesgos.
- No generación de nuevas tecnologías.
- Cambios en los requisitos de los clientes.
- Alta competencia.
- Costos de ventas elevados.
- Deficiente gestión administrativa.
- Falta de estrategias de mercadeo.

Riesgos de Asignación de recursos:

- Demoras en la prestación de los servicios.
- Demoras en los estudios realizados.
- Inadecuada toma de decisiones.
- Recursos limitados.
- Sueldos del personal bajos.

Riesgos operacionales:

- Errores de diseño y fallas en la operación.
- Fallas en los equipos e indisponibilidad de rechazo.
- Reprocesos o retrasos de entrega.

- Enfermedad del personal o culminación de labores en la compañía.
- Baja capacidad de atención a clientes.
- Negligencia y demoras de contratistas.
- Inadecuado almacenamiento de productos.
- Incendio-explósión.
- Accidentes de trabajo.
- Demandas laborales.
- Corrupción administrativa.
- Fallas del producto final.
- Terremoto.

7. Análisis y evaluación de los riesgos

El análisis del riesgo busca establecer la probabilidad de ocurrencia del mismo y sus consecuencias, este último aspecto puede orientar la clasificación del riesgo, con el fin de obtener información para establecer el nivel de riesgo y las acciones que se van a implementar. Este análisis inicia a partir de la información obtenida en la fase de identificación de riesgos.

La metodología aplicada, permite visualizar el contexto del proceso de gestión de riesgo, ya que se observa la facilidad para determinar el análisis segmentado como un antes y un después (análisis inherente y análisis residual); ya que todos los riesgos, pueden estar cambiando se permite

hacer seguimiento de trazabilidad a los riesgos. (Ver Apéndice D) PASOS CLAVES EN EL ANÁLISIS DE RIESGOS

- Determinar la probabilidad
- Determinar las consecuencias
- Nivel del riesgo (calificación numérica)
- Evaluación del riesgo (calificación cualitativa o zona de riesgo)

7.1 Análisis y evaluación de riesgo inherente

El primer análisis del riesgo se denomina Riesgo Inherente y se define como aquél al que se enfrenta una entidad en ausencia de acciones por parte de la Dirección para modificar su probabilidad de ocurrencia o consecuencia (impacto).

Con base en la información obtenida del Contexto Estratégico y la Identificación de los Riesgos, se debe realizar el análisis de las situaciones identificadas para establecer su probabilidad de ocurrencia y consecuencias (nivel de impacto) si se llegasen a materializar, calificándolas y evaluándolas con el fin de comprobar la capacidad de la entidad para su tratamiento, monitoreo y revisión.

De acuerdo a la metodología establecida por la Corporación CDT de GAS el análisis y evolución del riesgo inherente se realiza bajo los criterios de probabilidad y consecuencia, teniendo en cuenta para su calificación las siguientes tablas de valoración:

- **PROBABILIDAD:** el riesgo se debe medir a partir de las siguientes especificaciones:

Tabla 5.

Probabilidad de Ocurrencia del Riesgo

Probabilidad			
Nivel	Descriptor	Descripción	Frecuencia
1	Improbable	El evento puede ocurrir solo en circunstancias excepcionales	No se ha presentado en los últimos 5 años
2	Remoto	El evento puede ocurrir en algún momento	Al menos 1 vez en los últimos 5 años
3	Factible	El evento podría ocurrir en algún momento	Al menos de 1 vez en los últimos 2 años
4	Probable	El evento probablemente ocurrirá en la mayoría de las circunstancias	Al menos 1 vez en el último año
5	Muy Probable	Se espera que el evento ocurra en la mayoría de las circunstancias	Más de 1 vez al año

- **CONSECUENCIA:** el riesgo se debe medir a partir de las siguientes especificaciones:

Tabla 6.

Consecuencia del Riesgo

Consecuencia		
Nivel	Descripción	Descripción
1	Insignificante	Si el hecho llegara a presentarse, tendría consecuencias o efectos mínimos sobre la entidad
2	Bajo	Si el hecho llegara a presentarse, tendría bajo impacto o efecto sobre la entidad
3	Medio	Si el hecho llegara a presentarse, tendría medianas consecuencias o efectos sobre la entidad
4	Grave	Si el hecho llegara a presentarse, tendría altas consecuencias o efectos sobre la entidad
5	Muy Grave	Si el hecho llegara a presentarse, tendría desastrosas consecuencias o efectos sobre la entidad

Luego de establecer los criterios anteriores, se realiza la calificación del Nivel del riesgo (cuantitativa) y Evaluación del riesgo (cualitativa o zona de riesgo), esta calificación se logra de

multiplicar la probabilidad con la consecuencia, con el fin de ubicarlos en una determinada zona de riesgo, de acuerdo a la figura 18. Matriz de Calificación y Evaluación de Riesgos.

PROBABILIDAD	CONSECUENCIA				
	INSIGNIFICANTE (1)	BAJO (2)	MEDIO (3)	GRAVE (4)	MUY GRAVE (5)
Improbable (1)	B	B	M	A	A
Remoto (2)	B	B	M	A	E
Factible (3)	B	M	A	E	E
Probable (4)	M	A	A	E	E
Muy Probable (5)	A	A	E	E	E

Figura 16 Matriz de calificación de evaluación de riesgos.

NOTA: tomado de la guía metodológica de gestión del riesgo

A continuación, se muestra el formato FGR-03 Matriz del riesgo, en el cual se realiza toda la valoración del riesgo inherente, así:


						CORPORACIÓN CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL GAS										Código FGR-03	
																Versión 1	
MATRIZ DE RIESGOS																	
PROCESO:																	
OBJETIVO DEL PROCESO:																	
VALORACIÓN DEL RIESGO																	
IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO						<u>ANÁLISIS RIESGO INHERENTE</u>										<u>EVALUACIÓN</u>	
RIESGO	FUENTE	CAUSA	CONSECUENCIAS	TIPO DE RIESGO	CORRUPCIÓN	PROBABILIDAD					CONSECUENCIA					NIVEL DE RIESGO (P*C)	
						1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
						Improbable	Remoto	Factible	Probable	Muy probable	Insignificante	Bajo	Medio	Grave	Muy grave		

Figura 17. Formato FGR-03 Matriz del riesgo, Análisis riesgo inherente.

Tabla 7

Criterios de consecuencias o impactos del riesgo

	0	1	2	3	4	5
Salud de Personas	Ninguna lesión	Lesión leve (Primeros auxilios)	Restricciones para trabajar Lesión menor sin incapacidad	Incapacidades temporales (>1 día)	Incapacidades permanentes (parcial o total)	Una o más fatalidades
Medio Ambiente	Ningún efecto	Efecto leve	Efecto menor	Contaminación localizada	Contaminación mayor	Contaminación irreparable
Clientes	Ningún Impacto	Incumplir especificaciones	Quejas y/o reclamos	Pérdida de clientes y/o desabastecimiento	Pérdida de participación en el mercado	Veto como proveedor
Imagen	Ningún Impacto	Local	Municipal	Departamental	País	Internacional
Financieros	Ningún Impacto	Sin utilidad	créditos	Indemnización	Perdida de capital	Iliquidez
Afectaciones a los activos	Ningún Impacto	Falla de equipos	Sobrecostos	mantenimiento	Daño irreversible	Perdida de patrimonio
Retraso en la ejecución de proyectos	Ningún Impacto	Modificar calendario de cumplimiento	Aumento mano de obra y recursos	Subcontratación	Cancelación	Problema legal

Utilizando los criterios de las tablas 6 y 7 se evalúa el valor de cada riesgo de acuerdo a la siguiente matriz:

Tabla 8

Matriz de Riesgos Simplificada

		PROBABILIDAD				
I		A	B	C	D	E
M	5					
P	4					
A	3					
C	2					
T	1					
O	0					

En la siguiente tabla se muestra cómo analizar el riesgo en base a su nivel de importancia.

Tabla 9

Análisis de Riesgo

Color	Riesgo	Tomando decisiones	Ejecución
	Muy alto	Intolerable	Buscar alternativas, en caso de ejecutar la acción, la alta gerencia asignará los encargados.
	Alto	Deben buscarse alternativas que presenten menor riesgo, de lo contrario se debe demostrar cómo controlarlo.	Buscar alternativas, en caso de ejecutar la acción, la alta gerencia asignará los encargados.
	Medio	Se deben tomar medidas que controlen mejor el riesgo.	El coordinador nombra el equipo a ejecutar la acción.
	Bajo	El sistema se mantiene igual o mejorar medidas de control.	Efectuar tres ques: ¿Qué puede salir mal o fallar? ¿Qué puede causar que algo salga mal o que falle? ¿Qué podemos hacer para evitar que algo salga mal o que falle?

Una vez ubicados los riesgos en la matriz de acuerdo a su impacto y probabilidad se determina su valor de riesgo.

Tabla 10

Priorización cualitativa de los riesgos de entorno

No	Factor de riesgo	Color	Categoría	Valor
17	Disminución en la producción de gas.		Alto	8
4	Demora en la legislación actual de Colombia.		Muy alto	12
18	Volatilidad e incertidumbre en el precio internacional del gas.		Alto	8
19	Falta de experiencia en gas del personal contratado.		Alto	8
33	Escasa infraestructura en la industria del gas.		Bajo	4
15	Falta de seguridad en el sector gas.		Alto	9
2	Ubicación geográfica de los campos de producción.		Muy alto	15
14	Falta de entidades de apoyo		Alto	9

Tabla 11

Priorización cualitativa de riesgos estratégicos

No	Factor de riesgo	Color	Categoría	Valor
10	Limitada autoridad para la toma de decisiones.		Alto	12
27	Manejo de múltiples intereses de los grupos de presión.		Alto	4
16	Control de presupuestos inflexibles anualizados.		Alto	9
5	Rigidez de reglas y procedimientos.		Muy alto	12
6	Extrema aversión al riesgo		Muy alto	12
28	Problemas en la inserción de nuevas tecnologías.		Medio	6

1	No existencia de un sistema de gestión de riesgos.		Muy alto	16
3	No generación de nuevas tecnologías		Muy alto	12
25	Cambios en los requisitos de los clientes.		Alto	5
11	Alta competencia		Alto	12
34	Costos de ventas elevados		Bajo	3
31	Deficiente gestión administrativa		Bajo	4
32	Falta de estrategias de mercadeo.		Bajo	4

Tabla 12

Priorización cualitativa de riesgos de asignación de recursos

No	Factor de riesgo	Color	Categoría	Valor
7	Demoras en la prestación de los servicios.		Muy alto	12
26	Demoras en los estudios realizados.		Alto	4
20	Inadecuada toma de decisiones.		Alto	8
12	Recursos limitados		Alto	12
13	Sueldos del personal bajos.		Alto	10

Tabla 13

Priorización cualitativa de riesgos operacionales

No	Factor de riesgo	Color	Categoría	Valor
9	Errores de diseño y fallas en la operación.		Muy alto	10
8	Fallas en los equipos e indisponibilidad de rechazo.		Muy alto	12

21	Reprocesos o retrasos de entrega.		Alto	8
22	Enfermedad del personal o culminación de labores en la compañía.		Alto	8
35	Baja capacidad de atención a los clientes.		Bajo	2
36	Negligencia y demoras de contratistas		Bajo	2
30	Inadecuado almacenamiento de productos.		Bajo	4
24	Incendio-explósión		Alto	8
23	Accidentes de trabajo		Alto	8
37	Demandas laborales		Bajo	2
38	Corrupción administrativa		Bajo	2
29	Fallas del producto final		Medio	6
39	Terremoto		Verde	1

Cada uno de los factores de riesgo está enumerado jerárquicamente en base a su nivel de impacto. Se aprecia que 9 riesgos tienen un nivel muy alto, 18 tienen un nivel alto, 2 tienen impacto medio y 10 representan un riesgo bajo para la organización.

Para el análisis y posterior toma de decisiones, se debe tomar cada uno de los riesgos y analizar sus causas, posteriormente se integran todas las posibles causas y efecto para finalmente tomar las decisiones que tengan un mayor impacto sobre el sistema global.

7.2 Análisis y evaluación del riesgo residual

Para esta valoración es necesario tener en cuenta los resultados obtenidos del análisis de riesgos inherente y una correcta identificación de los controles existentes en las actividades de los procesos y procedimientos. Al momento de confrontar esta información se puede determinar el impacto que

los controles ejercen sobre el riesgo, dando como resultado un nuevo nivel de exposición y una nueva calificación que conlleva a que se convierta en un riesgo residual.

Las acciones fundamentales para analizar y evaluar el Riesgo Residual son:

- Identificar controles existentes
- Valorar los controles existentes

De acuerdo a la metodología establecida por la Corporación CDT de GAS se realizará la integración de los riesgos estratégicos y operativos, se modifica la matriz Calificación y Evaluación de los riesgos iniciales (inherente), así evaluando los controles se realiza la evaluación de los riesgos estratégicos y operativos.

Para este análisis del riesgo residual, la probabilidad en los posibles riesgos de corrupción es: RARO y CASI SEGURO, y la consecuencia: INACEPTABLE e INTOLERABLE.

Se muestra a continuación la matriz para esta calificación, y la ilustración de este análisis dentro de la Matriz de Riesgo:

PROBABILIDAD		CONSECUENCIA				
		INSIGNIFICANTE(1)	BAJO (2)	MEDIO (3)	GRAVE (4)	MUY GRAVE (5)
		INACEPTABLE		INTOLERABLE		
RARO	Improbable - 1	B	B	M	A	A
	Remoto - 2	B	B	M	A	E
CASI SEGURO	Factible - 3	B	M	A	E	E
	Probable - 4	M	A	A	E	E
	Muy Probable - 5	A	A	E	E	E

Figura 18. Matriz de Calificación y Evaluación de riesgos integrada (riesgos operativos y estratégicos)

Todo es conglomerado y reunido en los Mapas de Riesgos realizados por cada proceso para un correcto tratamiento de los mismos. (Ver Apéndice E)


Código FGR-04		CORPORACION CENTRO DE DESARROLLO TECNOLOGICO DEL GAS															
Versión 1		MATRIZ DE RIESGOS RESIDUAL															
		PROCESO: OBJETIVO DEL PROCESO: VALORACIÓN DEL RIESGO															
ANÁLISIS RIESGO INHERENTE				EVALUACIÓN				ANÁLISIS RIESGO RESIDUAL				EVALUACIÓN					
PROBABILIDAD		CONSECUENCIA		NIVEL DE RIESGO (P+C)		PROBABILIDAD		CONSECUENCIA		NIVEL DE RIESGO (P+C)		PROBABILIDAD		CONSECUENCIA		NIVEL DE RIESGO (P+C)	
1	Improbable	1	Insignificante	1	1	1	Improbable	1	Insignificante	1	1	1	Improbable	1	Insignificante	1	1
2	Remoto	2	Bajo	2	2	2	Remoto	2	Bajo	2	2	2	Remoto	2	Bajo	2	2
3	Factible	3	Medio	3	3	3	Factible	3	Medio	3	3	3	Factible	3	Medio	3	3
4	Probable	4	Grave	4	4	4	Probable	4	Grave	4	4	4	Probable	4	Grave	4	4
5	Muy probable	5	Muy grave	5	5	5	Muy probable	5	Muy grave	5	5	5	Muy probable	5	Muy grave	5	5
				2								3					
				4								5					
				ZONA BAJA								ZONA ALTA					

Figura 19. Formato FGR-04 Matriz del Riesgo (Valoración del Riesgo Inherente, Riesgo Residual)

Identificación y Valoración de los Controles

Los controles son las políticas, procesos, dispositivos, prácticas u otras acciones que actúan para eliminar o minimizar los riesgos adversos o mejorar oportunidades positivas. Proveen una seguridad razonable relativa al logro de los objetivos.

Algunos ejemplos de control se presentan a continuación:

TIPO DE CONTROL	CONTROLES
Controles de Gestión	Políticas claras aplicadas
	Seguimiento al plan estratégico y operativo
	Indicadores de Gestión
	Tableros de control
	Seguimiento al cronograma
	Evaluación del desempeño
	Informes de gestión
	Monitoreo de riesgos
Controles Legales	Normas claras y aplicadas
	Control de términos
Controles Operativos	Conciliaciones
	Consecutivos
	Verificación de Firmas
	Listas de chequeo
	Registro controlado
	Segregación de funciones
	Niveles de autorización
	Pólizas
	Custodia apropiada
	Procedimientos formales aplicados
	Seguridad física
	Contingencias y respaldo
	Personal capacitado
	Aseguramiento y calidad

El procedimiento para la valoración del riesgo parte de la evaluación de los controles existentes, lo cual implica:

a) Identificar los controles:

Para adelantar esta etapa se hace necesario identificar qué controles se encuentran establecidos dentro de las actividades desarrolladas en los procesos, puede tener en cuenta los puntos de controles existentes e identificados ya en los procedimientos de la institución.

b) Valorar los controles identificados:

Consiste en determinar si los controles están documentados, si se están aplicando en la actualidad y si han sido efectivos para minimizar el riesgo. Para realizar esta valoración se muestran a continuación dos cuadros orientadores para ponderar de manera objetiva los controles y poder determinar el desplazamiento dentro de la Matriz de Calificación y Evaluación de Riesgos.

De acuerdo a la metodología definida por la Corporación CDT de GAS los controles tan solo lograrán modificar la probabilidad de ocurrencia de los sucesos no esperados, Los cuadros son:

Parametro	Criterio	Probabilidad		Ponderaciones de acuerdo al estado del criterio		
		Control1	Puntaje maximo del criterio	No posee nada del criterio solicitado califique:	Se posee el criterio solicitado, pero está en construcción, actualización, entre otros califique:	Se posee completamente el criterio solicitado califique:
Herramientas para ejercer el control	Posee una herramienta para ejercer el control		16	0	8	16
	Existen manuales, instructivos o procedimientos para el manejo de la herramienta.		16	0	8	16
	En el tiempo que lleva la herramienta ha demostrado ser efectiva.		28	0	14	28
Seguimiento al control	Están definidos los responsables de la ejecución del control y del seguimiento.		16	0	8	16
	La frecuencia de ejecución del control y seguimiento es adecuada.		24	0	12	24
TOTAL			100			

Figura 20. . Parámetros y Criterios de Valoración de los controles

RANGOS DE CALIFICACIÓN DE LOS CONTROLES	DEPENDIENDO SI EL CONTROL AFECTA LA PROBABILIDAD DESPLAZA EN LA MATRIZ DE CALIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y RESPUESTA A LOS RIESGOS
	CUADRANTES A DISMINUIR EN LA PROBABILIDAD
Entre 0-50	0
Entre 51-75	1
Entre 76-100	2

Figura 21. Rangos de Calificación de los Controles

Una vez valorados los controles de acuerdo a la Ilustración 10, el valor final obtenido podrá ser ubicado en los rangos propuestos en la Ilustración 11, la misma que indica el número de casillas que se podrán disminuir de manera vertical en la Ilustración 8; Matriz de Calificación y Evaluación de riesgos. Todo esto con el fin de establecer la nueva calificación del riesgo residual.

7.3 Tratamiento de los riesgos

Luego de haber obtenido el resultado final de la valoración del riesgo inicia el denominado tratamiento del riesgo, en esta etapa involucra la selección de una o más opciones de tratamiento (Tratamiento) para modificar los riesgos y la implementación de acciones (plan de acción) que garanticen el cumplimiento de la opción seleccionada.

Para manejar el riesgo y tomar decisiones se deben tener claros los objetivos de la empresa. El tratamiento del riesgo implica un proceso cíclico de:



Figura 22. Proceso cíclico para el tratamiento del riesgo.

Las opciones para el tratamiento del riesgo pueden incluir:

- Evitar el riesgo al decidir no iniciar o continuar la actividad que lo originó.
- Tomar o incrementar el riesgo para perseguir una oportunidad.
- Retirar la fuente del riesgo.
- Cambiar la probabilidad.
- Cambiar las consecuencias.
- Compartir el riesgo con una o varias de las partes.
- Retener el riesgo mediante una decisión informada.

Para la selección de las opciones para el tratamiento del riesgo se busca equilibrar los costos y los esfuerzos de la implementación frente a los beneficios derivados con respecto a los requisitos legales, reglamentarios y otros. También se deben considerar los riesgos que pueden ameritar el tratamiento que no es justificable en términos económicos, por ejemplo, los riesgos graves (consecuencia negativa alta) pero raros (baja probabilidad). Se debe considerar los valores y las percepciones de las partes involucradas y las vías más adecuadas para comunicarse con ellos.

Cuando las opciones para tratar el riesgo pueden tener impacto en el riesgo de otras partes de la organización, estas opciones se deberían incluir en la decisión. (Ver Apéndice F)

Análisis de Causas:

Los riesgos que generan un impacto muy alto, lo cual los hace intolerables en el desarrollo de los objetivos de la empresa, se enlistan a continuación:

1. No existencia de un sistema de gestión de riesgo.
2. Ubicación geográfica de los campos de producción.
3. No generación de nuevas tecnologías.
4. Demora en la legislación actual de Colombia.
5. Rigidez de reglas y procedimientos.
6. Extrema aversión al riesgo.
7. Demoras en la prestación de los servicios.
8. Fallas en los equipos e indisponibilidad de rechazo.
9. Errores de diseño y fallas en la operación.

7.3.1 Opciones de Tratamiento Las opciones de tratamiento están determinadas por el desplazamiento dentro de la Tabla 5. Matriz de Calificación y evaluación de riesgos integrada (riesgos operativos, estratégicos y de corrupción) luego de la valoración del riesgo. Así:

ZONA DE RIESGO	TRATAMIENTO
B: BAJA	Asumir
M: MODERADA	Asumir, Reducir
A: ALTA	Reducir, Evitar, Transferir, Compartir
E: EXTREMA	Reducir, Evitar, Transferir, Compartir

Figura 23. Tabla de Políticas de manejo para Zonas de Riesgo

REDUCIR EL RIESGO: Tomar medidas encaminadas a disminuir tanto la probabilidad (medidas de prevención) como la consecuencia (medidas de protección).

EVITAR EL RIESGO: Tomar medidas encaminadas a prevenir la materialización del riesgo.
Ej.: Mantenimiento preventivo de equipos

TRANSFERIR O COMPARTIR EL RIESGO: Tomar medidas para reducir el impacto a través del traspaso de las pérdidas a otras organizaciones.

ASUMIR EL RIESGO: Al quedar un riesgo residual el referente del proceso decide aceptar la pérdida residual probable, elabora plan de contingencia para su manejo

7.3.2 Plan de Acción para el Tratamiento del Riesgo. El propósito de los planes para el tratamiento del riesgo es documentar la forma que se van a implementar las opciones de tratamiento seleccionadas, teniendo en cuenta la eliminación de las causas raíz identificadas. La información suministrada en los planes de acción para el tratamiento debería incluir:

- **Acciones o actividades** propuestas para desarrollar la opción de manejo seleccionada.
- **Tiempo y cronograma** para cada una de las acciones o actividades propuestas.
- **Responsables** de aprobar el plan y los responsables de implementar las acciones propuestas en el tiempo establecido. **Evidencias** es decir aquellos requisitos de monitoreo y reporte que soporten la eficacia de las acciones propuestas.

Este plan de acción se documentará además en el formato FGR-05

	CORPORACIÓN CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL GAS		Código FGR-05				
	TRATAMIENTO DEL RIESGO		Versión 1				
PROCESO:			Fecha de elaboración:				
OBJETIVO DEL PROCESO:							
IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO							
IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO		TRATAMIENTO	PLAN DE ACCION				
RIESGO			EVALUACIÓN	ACCIONES PROPUESTAS	CRONOGRAMA	RESPONSABLE	EVIDENCIA
		Reducir el riesgo					
			Zona de riesgo Alta				

Figura 24. Formato FGR-05 Tratamiento del Riesgo

8. Monitoreo y revisión

En cada parte de las actividades de la Corporación es fundamental el Recurso Humano, que cada integrante conozca sus riesgos, lo identifique, les dé un tratamiento y evalúe; la evaluación se podrá realizar con indicadores que muestren el progreso de la gestión. (ver apéndice G)

8.1 Autocontrol

Se establece una guía metodológica que brinda la información de manera clara y sencilla para que cada integrante de la empresa conozca, maneje y administre sus riesgos en su área de trabajo.

La entrega, socialización y capacitación de la guía se realizó en las instalaciones del CDT de GAS, quedando como evidencia el formato de asistencia a capacitaciones (ver Apéndice H)

El monitoreo y revisión del Plan de Acción se realizará bajo el principio del Autocontrol, donde cada líder de proceso gestionará las acciones de mitigación propuestas en cada riesgo

La administración del riesgo es un proceso sistémico, enmarcado dentro de los Sistemas de Control Interno y Gestión de Calidad, el cual promueve el mejoramiento continuo en la composición del Mapa de Riesgos, este mejoramiento se fomenta desde el autocontrol en la realización de las acciones de mitigación de cada riesgo, definidas en el plan de manejo del Mapa de Riesgos por parte de los líderes de los procesos, y soportadas a través del Monitoreo y La revisión que involucra dentro del autocontrol el seguimiento a los Riesgos, la definición de las acciones propuestas, el cronograma de realización, el nombre del indicador y las variables que miden la eficacia de las acciones de tratamiento del Riesgo. Además, se muestran los resultados obtenidos que consignan el cumplimiento de las acciones propuestas.

8.2 Revisión

Continuamente se realiza la evaluación y seguimiento a la ejecución de las acciones de mitigación planteadas en el plan de manejo del Mapa de Riesgos, función que adelanta cada uno de los responsables de cada proceso con acompañamiento de la oficina de calidad. Dentro de la revisión

se hace seguimiento a las herramientas de revisión, a sus responsables, la frecuencia de las auditorías y el análisis y las observaciones que permiten dan explicación a los cumplimientos de resultados obtenidos dando paso a la formulación de acciones correctivas, preventivas y de mejoramiento a través de los informes de auditoría.

De lo anterior la oficina de calidad, presentará informes de la evaluación y seguimiento de la administración de riesgos institucional en un proceso cíclico de mantenimiento y actualización del Mapa de Riesgo evaluando los tratamientos que se le dan y la efectividad de los mismos en la gestión del Riesgo.

La entidad dispone de un mecanismo establecido para la consolidación del Mapa de Riesgos, el cual se estructura en tres partes:

- **Valoración:** Se compone de los ítems de Identificación de riesgos incluye una opción para determinar si un riesgo es o no posible de corrupción, análisis y evaluación de los riesgos, de tal manera que al riesgo inherente al aplicársele unos controles permite cambiar la evaluación del riesgo y por ende modificar la probabilidad o consecuencia que sobre los objetivos tiene la incertidumbre.
- **Tratamiento:** Define los resultados de la valoración, y permite asignar un tratamiento al riesgo residual para seguir el proceso cíclico y de monitoreo de todas las políticas de manejo para de manera efectiva establecer un plan de acción que permita definir las acciones a seguir para mantener el seguimiento y control
- **Monitoreo y revisión:** Es la parte de mayor relevancia dentro del mapa de riesgos, ya que aquí se deben identificar las políticas de manejo definidas tendientes a evitar, reducir, dispersar o transferir el riesgo, y deberán ser consecuentes con la formulación de las acciones de mitigación a proponer, identificando la responsabilidad del líder del proceso, la periodicidad en la cual se

realizaran las respectivas acciones y una medida de seguimiento y control definida en indicadores sobre las acciones propuestas.

9. Auditoría de la gestión del riesgo

La realización de dos auditorías internas junto con la formulación e implementación de los planes de mejora en etapas determinadas del presente proyecto constituyeron parte fundamental para que el desarrollo del proceso de gestión del riesgo se desarrollará de forma óptima. Las auditorías se desarrollaron según los lineamientos establecidos por la norma de Gestión del Riesgo NTC ISO 31000:2011.

El plan de auditorías se ejecutó en dos etapas fundamentales para la realización del proyecto: la primera se realizó el día 16 de septiembre de 2016, fecha en la cual se daba por completada la mitad del proceso de gestión del riesgo en la Corporación CDT de GAS.

La segunda auditoría se llevó a cabo en la fase final del proceso, con el fin de dar cumplimiento a cada una de las inconformidades presentadas en la primera auditoría y tener conocimiento del cumplimiento del proceso gestión aplicado durante todo el proyecto. (Ver Apéndice I)

9.1 Primera auditoría

La primera auditoría se realizó con la líder de calidad de la corporación. En esta auditoría se analizó el cumplimiento de los objetivos de la entidad en cuanto a los requisitos del marco de referencia de la norma ISO 31000:2001; esta se llevó a cabo completada la mitad del modelo de gestión de riesgos, para los cuatro procesos misionales de la corporación.

A continuación, se presenta el resumen de los hallazgos detectados durante ésta auditoría con su respectivo plan de acción.

Tabla 14.

Hallazgos Primera Auditoría

Hallazgo	Plan de mejora	Responsable
No se evidencia una estrategia de seguimiento a los controles en cada uno de los procesos	Realizar seguimiento a los controles establecidos, teniendo en cuenta el resultado arrojado de la matriz de riesgos	Practicante UIS
No se evidencia la medición de los indicadores	Se establecen responsables en la generación e interpretación de los indicadores	Coordinadores de Área. Practicante UIS
Se evidenció por parte del personal encargado de cada proceso la falta de capacitación en el sistema de gestión de riesgo	Elaborar un plan para la realización de las capacitaciones con el fin de dar a conocer el proceso de gestión de acuerdo a la Guía Institucional para gestión del riesgo	Practicante UIS
No se evidenciaron mecanismos de información, comunicación con las diferentes partes involucradas internas y externas de la empresa	Realizar jornadas de socialización con los usuarios frecuentes, para prevenir riesgos dentro y fuera de la empresa	Lider de calidad

Hallazgo	Plan de mejora	Responsable
No se evidenció tiempos ni responsables en la matriz de tratamientos	Incluir las fecha de inicio y culminación de la estrategias implementadas con su respectivo responsable	Practicante UIS
No se evidenció un formato claro para determinar la Causa Raíz en la identificación de los riesgos	Consultar las diferentes metodologías de análisis de causa raíz para crear un formato de procedimiento idóneo para definir las Causas de manera correcta.	Lider de calidad

En esta auditoría se evidenció que existe documentación incompleta de cada uno de los procesos, falta de información y entendimiento con respecto al proceso de gestión del riesgo y el diligenciamiento de los formatos utilizados para el registro de las acciones planteadas.

No existen métodos de seguimiento a las acciones planteadas en la matriz de tratamientos.

Después de realizada la auditoría se elaboró un informe en el cual se registraron cada uno de los hallazgos detectados junto con su respectivo plan de mejora con el fin de atacar la causa del problema.

9.2 Segunda auditoría

La segunda auditoria se ejecutó 7 meses después de la primera y se revisó el cumplimiento de los planes de mejora establecidos en la primera auditoria, así como el estado de la gestión del riesgo dentro de la entidad con el fin de verificar avances en cuanto a los planes de acción establecidos por riesgo y por proceso.

Los hallazgos que se presentaron en la segunda auditoria se muestran a continuación:

Tabla 15.

Hallazgos Segunda Auditoría

HALLAZGOS	PLAN DE MEJORA	RESPONSABLE
No se asigna recursos para la gestión de riesgos	Diseñar un plan para mitigar riesgos sin costos o variables	Director
No se evidencia que la gestión de los riesgos hace parte de todos los procesos	Establecer métodos de control documental.	Asesora de Mejora Continua

En el informe elaborado de la segunda auditoría se registraron nuevos hallazgos y su respectivo plan de mejora; también se corroboró un establecimiento de la cultura de gestión del riesgo en donde toda la organización tiene pleno conocimiento del cómo se realiza el proceso de gestión de riesgo y de la política institucional.

Las acciones propuestas en el plan de mejora de la segunda auditoría se encuentran en desarrollo al cierre de este proyecto debido a que el cumplimiento de estas se dio como plazo de revisión un periodo que finaliza el 31 de agosto del año 2017.

VERIFICACIÓN DEL NIVEL DE CUMPLIMIENTO

Luego de realizada la segunda auditoría, se revisó la lista de chequeo que se utilizó en el diagnóstico inicial, para determinar el nivel de cumplimiento. El resultado se presenta a continuación.

Tabla 16.

Nivel de Cumplimiento.

Núm.	TITULO	Nivel de cumplimiento Referente	Nivel de Cumplimiento Actual
4.1	Generalidades	15%	15%
4.2	Dirección y Compromiso	5%	5%
4.3	Diseño del Marco de Referencia para la gestión del riesgo	15%	15%
4.4	Implementar la gestión del Riesgo	10%	7%
4.5	Monitorear y Revisar el Marco de Referencia	5%	4%
4.6	Mejora continua del Marco de Referencia	3%	1%
5.1	Generalidades	5%	5%
5.2	Comunicación y Consulta	5%	5%
5.3	Establecimiento de Contexto	10%	10%
5.4	Valorización del Riesgo	10%	10%
5.5	Tratamiento del Riesgo	10%	8%
5.6	Monitoreo y Revisión	4%	3%
5.7	Registro del Proceso para la gestión del riesgo	3%	3%
TOTAL		100%	91%

NIVEL GENERAL DE CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS	% CUMPLIMIENTO
	91%

Comparando los resultados obtenidos de la lista de chequeo inicial (7%) frente al a la lista de chequeo final (91%), se refleja un mejoramiento considerable respecto al cumplimiento de los criterios y lineamientos de la gestión del riesgo establecidos por las NTC ISO 31000:2011.

10. Conclusiones

- Al llevar a cabo el diagnóstico inicial de la corporación con respecto a los lineamientos de la norma, permitió evidenciar que había una carencia de los criterios los cuales fueron evaluados mediante una lista de chequeo que arrojó un porcentaje de cumplimiento solo del 7% , lo cual sirvió como base para establecer un plan de acción con el fin de aumentar el porcentaje de cumplimiento mediante el desarrollo de actividades como: el diseño de una metodología para la gestión de riesgos que involucrara las políticas, procesos, objetivos y el paso a paso del desarrollo del proceso de gestión del riesgo, capacitaciones y socializaciones al talento humano sobre el manejo de la metodología, entre otros.
- Al establecer el contexto de la Corporación CDT de GAS, se identificó que no se llevaban caracterizaciones de los procesos misionales, por lo tanto, no existían estandarizaciones de los procesos. Lo cual llevo a la elaboración y caracterización de los procesos misionales mediante el análisis DOFA por proceso, permitiendo así identificar de manera adecuada, ordenada y correcta los riesgos operativos, del entorno, estratégicos y de asignación de recursos, presentes en los procesos misionales de la entidad.
- Con el diseño de la Guía Metodológica para la Gestión del Riesgo en los procesos de la corporación se dio base para la creación de una cultura organizacional para la gestión del riesgo estableciendo su política y toda la metodología a seguir para la implementación y seguimiento del sistema de gestión del riesgo.
- Con la elaboración del Mapa de Riesgos de la Corporación CDT de GAS se

podieron identificar los riesgos estratégicos, operativos, del entorno y de asignación de recursos que tienen mayor impacto sobre la entidad (ubicación geográfica de los campos de producción, no generación de nuevas tecnologías, demora en la legislación actual colombiana, rigidez de reglas y procedimientos, extrema aversión al riesgo, demoras en la prestación de los servicios, fallas en los equipos, errores de diseño), y los respectivos planes de tratamiento (crear una campaña de concientización con el fin de promover la atención al detalle, el trabajo seguro, la preparación de los procedimientos a fin de reducir los errores, mantenimiento de los equipos más frecuentemente, reevaluación de los procedimientos utilizados, solicitar asesoramiento para la organización por un equipo externo, evaluar el inventario de la compañía, realizar evaluación e incentivos para motivar el mejor desempeño de los trabajadores), los encargados de las acciones, cronograma de realización y evidencias que comprueben la ejecución de las acciones.

- Una vez puesta en marcha la metodología de gestión del riesgo y el sistema como tal se puede observar que la Corporación cuenta con diversos tipos de riesgos en cada uno de sus procesos, siendo los más relevantes para la organización los de tipo operativo ya que impactan de manera directa a las finanzas de la corporación, vista estas repercusiones en demandas y pago de indemnizaciones a los usuarios luego de errores o falencias en la aplicación de cada uno de los procesos.
- Es de resaltar la importancia que cobró este proyecto ya que contribuyó a concientizar en primera medida al personal que labora en la corporación y evidenciar los riesgos en que día a día están expuestos en el desarrollo de sus actividades. Además, permitió crear una cultura de la prevención con la ejecución de actividades en pro a evitar y mejorar los procesos desarrollados.
- La efectividad y avance del modelo de Gestión de Riesgo en la Corporación CDT de GAS se pudo evaluar mediante la realización de dos auditorías internas, las cuales permitieron verificar

el nivel del cumplimiento de los requisitos de la gestión de riesgos. Además, se pudo determinar que la entidad se encuentra en un estado maduro respecto a documentación, formulación, socialización e implementación general del modelo.

- En el desarrollo de la fase final del proyecto se logró un cumplimiento del 91% de la empresa frente a los requisitos de la norma NTC ISO 31000:2011, el porcentaje restante por cumplir se atribuye a actividades de implementación de la corporación en un futuro cercano, así como el seguimiento a los indicadores planteados para la gestión de riesgos y actividades que están pendientes por cumplirse como los planes de tratamientos de alguno de los riesgos identificados.

11. Recomendaciones

- Continuar y fortalecer el modelo de gestión de riesgos implementado en los procesos misionales de la entidad, mediante acciones que involucren a cada uno de los actores presentes en el proceso y los orienten hacia la identificación de riesgos y permita que la cultura de administración con enfoque de riesgos sea efectiva.

- Desarrollar la implementación de los indicadores establecidos haciendo uso de los formatos que se generaron con el fin de hacer seguimiento cuantitativo a cada uno de los riesgos identificados y determinar la efectividad de las acciones de mejora realizadas para la mitigación de los riesgos en cada proceso.

- Generar canales de comunicación efectivos entre cada una de las dependencias y los actores de todos los procesos misionales de la corporación, con el fin de hacer el seguimiento oportuno a los riesgos identificados y/o posibles riesgos que puedan aparecer.
- Realizar capacitaciones periódicas a los líderes de cada proceso, acerca de actualizaciones al modelo de Gestión de Riesgos de la entidad y los instrumentos que hacen parte del mismo.
- Dar cumplimiento a los planes de auditoria establecidos durante el proceso, así mismo realizar auditorías periódicas las cuales permitan establecer y fortalecer el autocontrol de la corporación en cada uno de sus procesos.
- Realizar una actualización anual del mapa de riesgos de la entidad, de acuerdo a los resultados obtenidos en valoraciones cualitativas y cuantitativas, involucrando a todo el equipo de trabajo de la corporación.
- Cumplir con los cronogramas, planes de acción para riesgos identificados y planes de mejora producto de las auditorias con el fin de medir efectividad y evaluar si se deben implementar dichas medidas.
- Seguir en el proceso de mejora continua de la entidad para lo cual es necesario implementar la gestión de riesgo en los eslabones de soporte de la entidad con base en el modelo de gestión de riesgos creado para los procesos misionales.

Referencias Bibliográficas

Bravo mendoza, Oscar . (2010). *Gestión Integral De Riesgos. Tomo I* .

Corporación CDT De Gas. Centro De Desarrollo Tecnológico Del Gas. (s.f.). Obtenido de <http://www.cdtdegas.com/>

Garay S, L. J. (1998). *Colombia: estructura industrial e internacionalización 1967-1996 Tomo I*. Santafé de Bogotá: ISBN: 958-8025-15-X.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2011). *Gestión del riesgo. Introducción NTC-ISO 31000:2011*. Bogotá: ICONTEC.

Quintero Campos, L. J. (2015). *La Innovación Como Sistema. La innovación con el apoyo estatal en Colombia*. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. .

Rodriguez, M. (2000). *Desempeño Ambiental de la Tecnología en la Industria Colombiana. El medio ambiente en Colombia*.

Sabina Scarpellini, A. A., & Zabalza Bribián, I. (2008). *Introducción a los mercados energéticos*. Prensas universitarias de Zaragoza.

Sanchez P., G. (2002). *Desarrollo y Medio Ambiente: una mirada a Colombia. Economía y Desarrollo. Marzo . Vol I*.

Sistema de gestión de la calidad de colciencias. (s.f.). *Guía técnica de autoevaluación para el reconocimiento de Centros de Desarrollo Tecnológico y Centros de Innovación y Productividad*. . Obtenido de <http://www.colciencias.gov.co/colciencias/sistema-gestion-calidad>.

Vesga, R. (s.f.). *Emprendimiento e Innovación en Colombia: ¿Qué nos está haciendo falta?*. Universidad de los Andes. Obtenido de <http://web.unillanos.edu.co/docus/Emprendimiento%20e%20innovacion.pdf>

World Economic Forum. . (2017). *Global Competitiveness Report, 2016-2017*. Klaus Schwab. Geneva. ISBN-13: 978-1-944835-04-0. Obtenido de <https://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2016-2017-1>.