

|  |  |        |             |
|--|--|--------|-------------|
|  | GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS | Código | FO-SB-12/v0 |
|  | ESQUEMA HOJA DE RESUMEN                        | Página | 1/98        |

## RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):

NOMBRE(S): ANGIE DAYANA APELLIDOS: REY ROMERO

FACULTAD: CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA AMBIENTAL

DIRECTOR:

NOMBRE(S): MELISSA ANDREA APELLIDOS: REALES DIAZ

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): FORMULACIÓN DEL PROGRAMA DE OPERACIÓN MÁS LIMPIA EN NALCO DE COLOMBIA LTDA, PLANTA SOLEDAD, ATLANTICO

### RESUMEN

En el presente documento se relaciona el informe final de cumplimiento de los objetivos propuestos para el desarrollo del proyecto de grado – modalidad trabajo dirigido, de título mencionado previamente. El objetivo principal es formular el programa de operación más limpia en Nalco de Colombia Ltda., Planta Soledad, mediante la realización de una evaluación ambiental inicial que permita priorizar los impactos y con base a ello documentar el programa, instructivos asociados, fichas ambientales e indicadores de seguimiento y posterior a ello iniciar la divulgación y medición del mismo. La razón por la cual se formula el mismo es que el programa constituye un mecanismo estratégico unificado para gestionar las medidas de mitigación y/o eliminación de los impactos ambientales propios de la actividad económica de la compañía, que es la fabricación, venta, importación y exportación de productos químicos especializados y servicios para tratamiento de aguas y procesos industriales. Según la metodología aplicada, este proyecto se desarrolló bajo una investigación de tipo descriptiva, con un proceso investigativo tanto documental como de campo, la población y muestra fueron todas las actividades (operativas y administrativas) que se ejecutan diariamente en las instalaciones de la planta. Finalmente, el presente documento sugiere completar la divulgación del programa a las demás partes interesadas, así como continuar con la implementación de los demás indicadores y realizar una reevaluación con la matriz de forma anual como mecanismo de mejora continua del programa.

PALABRAS CLAVE: Operación Más Limpia, Gestión, Implementación, Mitigación, PHVA

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 98 PLANOS: \_\_\_ ILUSTRACIONES: \_\_\_ CD ROOM: 1

| Elaboró                      |            | Revisó            |            | Aprobó            |            |
|------------------------------|------------|-------------------|------------|-------------------|------------|
| Equipo Operativo del Proceso |            | Comité de Calidad |            | Comité de Calidad |            |
| Fecha                        | 24/10/2014 | Fecha             | 05/12/2014 | Fecha             | 05/12/2014 |

FORMULACIÓN DEL PROGRAMA DE OPERACIÓN MÁS LIMPIA EN NALCO DE  
COLOMBIA LTDA, PLANTA SOLEDAD, ATLÁNTICO

ANGIE DAYANA REY ROMERO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

CÚCUTA

2018

FORMULACIÓN DEL PROGRAMA DE OPERACIÓN MÁS LIMPIA EN NALCO DE  
COLOMBIA LTDA, PLANTA SOLEDAD, ATLÁNTICO

ANGIE DAYANA REY ROMERO

Código: 1650117

Trabajo Dirigido presentado como requisito para obtener el título de Ingeniero Ambiental

Director: Ing. Melissa Andrea Reales Díaz

Ingeniero Químico, Esp. Gestión Ambiental

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

CÚCUTA

2018

# ACTA DE SUSTENTACIÓN

## ACTA DE SUSTENTACIÓN TRABAJO DE GRADO

**FECHA:** 15 DE NOVIEMBRE DE 2018

**HORA:** 02:00 PM

**LUGAR:** SALA SB 301 AULA SUR

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERÍA AMBIENTAL

**TÍTULO:** "FORMULACIÓN DEL PROGRAMA DE OPERACIÓN MAS LIMPIA EN NALCO DE COLOMBIA LTDA, PLANTA SOLEDAD, ATLANTICO"

**MODALIDAD:** TRABAJO DIRIGIDO

**JURADOS:** WILHELM CAMARGO JAUREGUI  
PAOLA ANDREA SANGUINO BARAJAS  
ANTONIO NAVARRO DURAN

**DIRECTOR:** MELISSA ANDREA REALES DIAZ

| NOMBRE DEL ESTUDIANTE   | CODIGO  | CALIFICACIÓN |
|-------------------------|---------|--------------|
| ANGIE DAYANA REY ROMERO | 1650117 | 4.3          |

**OBSERVACIONES:** APROBADO.

**FIRMA DE LOS JURADOS:**

  
WILHELM CAMARGO JAUREGUI

  
PAOLA A. SANGUINO BARAJAS

  
ANTONIO NAVARRO DURAN

Vo.Bo. Coordinador Comité Curricular

  
JUDITH YAMIR ORTEGA CONTRERAS

## AGRADECIMIENTOS

A **Dios** por darme la vida, fuerza y sabiduría para poder terminar este proyecto y mi carrera universitaria

A mis **padres y mi hermano**, por apoyarme durante todo este tiempo, porque siempre creyeron en mí y fueron un gran apoyo para que esto se hiciera realidad, por las oraciones que hicieron para que todo saliera bien y por esas palabras de ánimo que me motivaban a seguir adelante, ¡Muchas gracias!

A **Luis Albino Duque**, por siempre estar ahí para mí, por siempre estar disponible en los momentos de mayor desesperación y por no dejarme desfallecer nunca.

A la empresa **Nalco de Colombia Ltda. – Planta Soledad** por prestarme todas las facilidades para permitir que este proyecto se realice, especialmente a mi directora, amiga y jefa, la **Ing. Melissa Reales** quien con su conocimiento y experiencia me apoyaron y guiaron para realizar este proyecto.

Finalmente, a todos aquellos que me apoyaron siempre, ya sea con una palabra de ánimo, acompañándome o ayudándome en los momentos que más lo necesitaba. Muchísimas gracias.

## **TABLA DE CONTENIDO**

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| INTRODUCCIÓN                    | 13 |
| 1. EL PROBLEMA                  | 17 |
| 1.1. TÍTULO                     | 17 |
| 1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 17 |
| 1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA   | 19 |
| 1.4. JUSTIFICACIÓN              | 19 |
| 1.5. OBJETIVOS                  | 23 |
| 1.5.1. Objetivo general.        | 23 |
| 1.5.2. Objetivos específicos.   | 23 |
| 1.6. ALCANCES Y LIMITACIONES    | 24 |
| 1.6.1. Alcance.                 | 24 |
| 1.6.2. Limitaciones.            | 24 |
| 1.7. DELIMITACIONES             | 24 |
| 1.7.1. Espacial.                | 24 |
| 1.7.2. Temporal.                | 25 |
| 1.7.3. Conceptual.              | 25 |
| 2. MARCO REFERENCIAL            | 29 |
| 2.1. ANTECEDENTES               | 29 |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 2.2.   | MARCO TEORICO  | 33 |
| 2.2.1. | Producción más limpia                                  | 33 |
| 2.2.2. | Significado de la producción más limpia                | 35 |
| 2.2.3. | Beneficios de la producción más limpia                 | 36 |
| 2.2.4. | Antecedentes de la producción más limpia               | 37 |
| 2.2.5. | Programas de producción más limpia en la región        | 38 |
| 2.2.6. | Programa de producción más limpia en Colombia          | 41 |
| 2.3.   | MARCO CONTEXTUAL                                       | 43 |
| 2.3.1. | Política Global de Salud, Seguridad y Medio Ambiente   | 43 |
| 2.3.2. | Política global de calidad.                            | 44 |
| 2.3.3. | Productos y servicios.                                 | 46 |
| 2.4.   | MARCO LEGAL  | 49 |
| 3.     | METODOLOGÍA  | 51 |
| 3.1.   | TIPO DE INVESTIGACIÓN                                  | 51 |
| 3.2.   | POBLACIÓN Y MUESTRA                                    | 52 |
| 3.3.   | ETAPAS DESARROLLADAS                                   | 52 |
| 3.3.1. | Evaluación Ambiental Inicial                           | 52 |
| 3.3.2. | Análisis del diagnóstico y formulación del programa.   | 54 |
| 3.3.3. | Divulgación e inicio de la implementación del programa | 54 |
| 4.     | RESULTADOS Y ANALISIS                                  | 56 |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 4.1.  | Evaluación Ambiental Inicial (EAI)  | 56 |
| 4.1.1 | Componentes actuales de gestión ambiental   | 56 |
| 4.1.2 | Descripción del formato de la Matriz de Evaluación Ambiental Inicial (EAI)            | 60 |
| 4.1.3 | Descripción de los aspectos e impactos por proceso                                    | 61 |
| 4.2   | Documentación del programa e indicadores de seguimiento de Operación Más Limpia – OML | 67 |
| 4.2.1 | Formulación del programa Operación Más Limpia - OML                                   | 67 |
| 4.2.2 | Definición de los Indicadores de Seguimiento del Programa                             | 76 |
| 4.3   | Divulgación e inicio de medición los indicadores de seguimiento                       | 81 |
| 4.3.1 | Divulgación del programa  | 81 |
| 4.3.2 | Inicio de medición los indicadores de seguimiento                                     | 81 |
|       | CONCLUSIONES  | 92 |
|       | RECOMENDACIONES   | 94 |
|       | BIBLIOGRAFÍA  | 95 |
|       | ANEXOS  | 98 |