

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR**  
**(UTB)**

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA  
DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PINTURAS VINIL-  
ACRÍLICAS UBICADA EN LA CIUDAD DE CARTAGENA.**

**AUTORES:**

**DANIEL ENRIQUE POLO LEÓN**

**LUIS CARLOS NÚÑEZ REYES**

**MIGUEL MORENO LAFONT**

**PROYECTO INTEGRADOR PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN GERENCIA DE  
PROYECTOS**

**CARTAGENA DE INDIAS, COLOMBIA**

**JULIO DE 2010**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR**  
**(UTB)**

**Proyecto Integrador para la Universidad Tecnológica de Bolívar como  
Requisito parcial para optar al título de especialista en Gerencia de  
Proyectos.**



---

**Miguel Moreno Lafont**  
**ESTUDIANTE**



---

**Luis Carlos Nuñez Reyes**  
**ESTUDIANTE**



---

**Daniel Polo León**  
**ESTUDIANTE**

## **INDICE DE CONTENIDO**

1. INTRODUCCION	17
1.1. RESUMEN EJECUTIVO	18
1.2. Antecedentes e historia del proyecto	18
2. ESTUDIO SECTORIAL SEGUN CLASIFICACION CIIU REVISION 3.1 ADAPTADA PARA COLOMBIA	19
2.1. El sector industrial y sus vínculos con la economía	20
2.2. El subsector	24
2.2.1. Estructura de la cadena Petroquímica – Pinturas	25
2.2.2. Principales líneas de Producción y Productos de la cadena Petroquímica – Pinturas	27
2.2.3. Descripción de la cadena Petroquímica – Pinturas	27
2.2.3.1. Importancia Relativa	28
2.2.3.2. Consumo Intermedio	33
2.2.3.3. Valor Agregado	33
2.2.3.4. Empleo y Establecimientos	35
2.2.3.5. Mercado y principales empresas	38
2.3. análisis de oportunidades y amenazas respecto a las principales variables del macroambiente que más impactan al proyecto	39

3. ESTUDIO DE MERCADO	41
3.1. El producto	41
3.1.1. Características del producto - Ficha técnica	41
3.1.2. Imagen del producto – presentación	43
3.2. Población objetivo	44
3.3. El mercado competidor	45
3.4. Análisis de la demanda	47
3.4.1. Demanda local	50
3.5. Materias primas	59
3.6. Estrategias de comercialización	60
3.6.1. El producto	60
3.6.2. Empaque y presentación	60
3.6.3. Conocimiento de la marca, difusión y publicidad	60
3.6.4. Comercialización y distribución	61
3.6.5. Paleta de colores	62
3.6.6. Precio	64
3.6.7. Postventa	69
3.7. Productos sustitutos y/o complementarios	69

4. ESTUDIO TECNICO	72
4.1. Capacidad de producción	72
4.2. Materias primas	73
4.2.1. Cargas	73
4.2.2. Pigmentos	75
4.2.3. Ligantes plásticos en dispersión	76
4.2.4. Aditivos	77
4.2.5. Control de Calidad en la entrada de materias primas	79
4.3. Proceso de fabricación	81
4.3.1. Producción de base incolora	82
4.3.2. Producción de pinturas color	82
4.3.3. Especificaciones técnicas de las pinturas a producir	83
4.4. Maquinaria y equipos	84
4.4.1. Basculas electrónicas	84
4.4.2. Mezclador de alta velocidad	84
4.4.3. Molino	85
4.4.4. Filtros	86
4.4.5. Equipos de laboratorio	86
4.5. Aspectos logísticos	87

4.6. Gestión del conocimiento	87
4.7. Localización	88
4.8. Requerimientos para la planta física	89
4.9. Costos de producción	90
4.9.1. Costos de materias primas (Unitarios)	90
4.9.2. Costos fijos	91
4.9.3. Costos variables	92
4.9.4. Costos totales de producción	92
5. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	93
5.1. Introducción	93
5.2. Marco legal e institucional	93
5.3. Descripción del escenario natural y socio-económico como marco de referencia	94
5.3.1. Área de estudio	94
5.3.1.1. Ubicación geográfica	94
5.3.2. Factores abióticos que caracterizan la zona de influencia del proyecto	94
5.3.2.1. Aspectos climatológicos	94
5.3.2.1.1. Lluvias	95

5.3.2.1.2. Temperaturas	96
5.3.2.1.3. Humedad del aire	96
5.3.2.1.4. Radiación solar	97
5.3.2.1.5. Viento	98
5.3.2.1.6. Evaporación	99
5.3.2.2. Aspectos geo-pedalogicos	100
5.3.2.3. Aspectos hidrológicos continentales superficiales	101
5.3.3. Factores bióticos que caracterizan la zona de influencia del proyecto	101
5.3.3.1. Bioecología	101
5.3.3.2. Vegetación	101
5.3.3.3. Fauna	102
5.3.4. Aspectos socioeconómicos que caracterizan la zona de influencia del proyecto	102
5.3.4.1. Aspectos socioeconómicos	102
5.4. Descripción general del proyecto	103
5.4.1. Diseño del proyecto	103
5.4.1.1. Criterios para el diseño del proyecto	103
5.4.1.1.1. Efectos durante la fase de construcción	103
5.4.1.1.2. Efectos durante la fase de operación	104

5.4.1.1.3. Especificaciones generales de efluentes líquidos	104
5.4.1.1.4. Descripción física	105
5.4.2. Información general del proyecto	105
5.4.2.1. Descripción de las obras civiles	105
5.4.2.2. Descripción del plan de operación de la planta	106
5.4.2.2.1. Requerimiento de agua potable	106
5.4.2.2.2. Materias primas usadas en la fabricación de pinturas referentes al proyecto	106
5.4.2.2.3. Materias primas clasificadas como sustancia de interés sanitario	107
5.4.2.2.4. Descripción del proceso de producción	107
5.4.2.2.5. Descripción detallada de las emisiones y descargas del proyecto	107
5.4.3. Información general del proyecto	109
5.5. Identificación y evaluación de impactos y riesgos	109
5.5.1. Identificación de los impactos	109
5.5.1.1. Características del ambiente antes de las obras proyectadas	110
5.5.1.2. Metodología para la identificación	111
5.5.1.2.1. Matriz de revisión de la evaluación de impacto ambiental	111
5.5.2. Riesgos identificados	114

5.5.2.1.	Deterioro de la calidad del aire	114
5.5.2.2.	Impacto en el agua	115
5.5.2.3.	Impacto en el suelo	115
5.5.2.4.	Matriz realizada representando el impacto y su respectiva valoración – utilizando el método Conesa	116
5.5.2.5.	Alternativas de solución	117
5.5.2.5.1.	Medidas de prevención	117
5.5.2.5.2.	Medidas de mitigación	117
5.5.2.5.3.	Medidas de control	118
5.5.2.6.	Programa de seguimiento ambiental	118
5.5.2.7.	Costos de las medidas de prevención mitigación y control según impactos	119
5.6.	Plan de manejo ambiental	120
6.	EVALUACION FINANCIERA	121
6.1.	Variables del proyecto	121
6.2.	Inversión inicial	121
6.3.	Valor de desecho	122
6.4.	Costo de Capital, WACC sin beneficio tributario	122
6.5.	Flujo de caja	123
6.6.	Valor presente neto, VPN	123

6.7. Relación beneficio/costo, B/C	123
6.8. Tasa interna de retorno, TIR	124
6.9. Periodo de recuperación de la inversión	124
6.10. Análisis de indicadores	124
7. ANALISIS DE RIESGOS	125
7.1. INTRODUCCION	125
7.2. ANALISIS	125
7.2.1. Proceso de gestión de riesgos	126
7.2.2. Análisis cualitativo – Identificación y valoración	127
7.2.3. Identificación de riesgos	130
ANEXO 1	140
ANEXO 2	147

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 2.1 Valor de producción en fábrica, cadena petroquímica pintura. Fuente: DANE

Tabla 2.2 Exportaciones cadena petroquímica pinturas. Fuente: DANE

Tabla 2.3 Importaciones cadena petroquímica pinturas. Fuente: DANE

Tabla 2.4 Principales variables en Fabricación de Otros productos industriales. Fuente: DANE-EAM

Tabla 2.5 Principales variables en la clase 2422: Fabricación de Pinturas, barnices. Fuente: DANE-EAM-2007

Tabla 2.6 Principales variables en la clase 2422: Fabricación de Pinturas, barnices. Fuente: DANE-EAM-2007

Tabla 2.7 Empleo cadena petroquímica pinturas. Fuente: DANE

Tabla 2.8. Principales variables en el grupo 242: Fabricación de otros productos industriales. Fuente: DANE-EAM-2007

Tabla 2.9 Índice balanza comercial relativa de Bolívar con Estados Unidos. Fuente: GERODE

Tabla 3.1 Ficha técnica de la pintura vinil-acrílica PINTUGAMA. Fuente: POLYNORTE

Tabla 3.2 Ranking de empresas del sector – ventas en el año 2008. Fuente: revista Dinero

Tabla 3.3 Consolidado de galones consumidos. Fuente: encuesta local

Tabla 3.4 Costos generados por publicidad en diferentes medios. Fuente: agenda de cotizaciones

Tabla 3.5 Precios establecidos para la marca PINTUGAMA. Fuente: POLYNORTE

Tabla 4.1. Capacidad de Producción. Fuente: POLYNORTE

Tabla 4.2 Características importantes de las cargas minerales. Fuente: Manual de pinturas y recubrimientos plásticos

Tabla 4.3 Las Cargas más usuales en la industria de pinturas. Fuente: Manual de pinturas y recubrimientos plásticos

Tabla 4.4 Matriz Materias Primas-Proveedores, valores en Pesos Colombianos, incluyen impuestos y fletes. Fuente: Información suministrada por lo proveedores por medio de cotizaciones.

Tabla 4.5. Ubicación de los Proveedores. Fuente: Proveedores

Tabla 4.6. Proveedores seleccionados para cada materia prima. Fuente: información entregada por proveedores

Tabla 4.7. Materias primas requeridas por galón producido. Fuente: POLYNORTE

Tabla 4.8. Presentación de las materias primas. Fuente: Proveedores

Tabla 4.9 Especificaciones técnicas que seguirán las pinturas de Polynorte S.A.S. Fuente: POLYNORTE

Tabla 4.10. Inventario de materias primas. Fuente: Cálculos del proyecto

Tabla 4.11. Clasificación del trabajo en la Planta. Fuente: POLYNORTE

Tabla 4.12. Selección de la Ubicación de la Planta. Fuente: Cálculos del proyecto

Tabla 5.1 Especificación para efluente líquido a cuerpo de agua. Fuente: Minambiente

Tabla 5.2 Especificación para efluente líquido a alcantarillado. Fuente: Minambiente

Tabla 5.3. Caracterización del ambiente en Cartagena. Fuente: [www.cartagenacomovamos.org/evaluacion\\_medio](http://www.cartagenacomovamos.org/evaluacion_medio)

Tabla 5.4 Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental. Fuente: Estudio de Impacto Ambiental del proyecto

Tabla 5.5 Matriz de valoración de impactos ambientales – método Conesa. Fuente: Estudio de Impacto Ambiental del proyecto

Tabla 5.6. Frecuencia de análisis de monitoreo ambiental. Fuente: Estudio de impacto Ambiental del proyecto

Tabla 5.7. Costos del plan de manejo ambiental. Fuente: Estudio de Impacto Ambiental del proyecto

Tabla 6.1 Desglose de la Inversión Fija. Fuente: Estudio Financiero del proyecto

Tabla 6.2 Depreciación Acumulada. Fuente: Estudio Financiero del proyecto

Tabla 6.3 Flujo de Caja. Fuente: Estudio Financiero del proyecto

Tabla 7.1 Escala de valoración para tiempo de ejecución del proyecto. Fuente: Análisis de riesgos del proyecto

Tabla 7.2 Escala de valoración para costo de ejecución del proyecto. Fuente: Análisis de riesgos del proyecto

Tabla 7.3 Matriz de valoración para el tiempo del proyecto. Fuente: Análisis de riesgos del proyecto

Tabla 7.4 Descripción de la clasificación de la severidad de los riesgos para tiempo del proyecto. Fuente: Análisis de riesgos del proyecto

Tabla 7.5 Matriz de valoración para el costo del proyecto. Fuente: Análisis de riesgos del proyecto

Tabla 7.6 Descripción de la clasificación de la severidad de los riesgos para el costo del proyecto. Fuente: Análisis de riesgos del proyecto

## LISTADO DE GRAFICAS

Gráfica 2.1 Licencias de construcción aprobadas en Colombia, 1998 – 2008. Fuente: CAMACOL.

Gráfica 2.2 Variación anual en licencias de construcción aprobadas en Colombia, 2008 – 2010. Fuente: CAMACOL.

Gráfica 2.3. Licencias de construcción aprobadas en Bolívar, 1998 – 2008. Fuente: CAMACOL.

Gráfica 2.4. Metros cuadrados en obras nuevas 2007-2008 en Cartagena. Fuente: DANE.

Gráfica 2.5. Licencias de construcción aprobadas en Bolívar a Mayo 2009. Fuente: CAMACOL.

Gráfico 2.6 Proceso productivo de la elaboración de pinturas. Fuente: Estudio Sectorial Dirección Nacional de Planeación.

Gráfica 2.7. Crecimiento en ventas de artículos de ferretería, vidrios y pinturas. Fuente: DNP.

Gráfica 2.8. Crecimiento en ventas de artículos de ferretería, vidrios y pinturas. Fuente: DANE-MMCM

Gráfica 2.9. Tendencia de Exportaciones/Importaciones anuales de Pinturas. Fuente: DANE.

Gráfica 2.10 Empleo y Producción: participación de la cadena en la industria. Fuente: DNP.

Grafica 3.1 Ventas de las principales compañías de pinturas año 2008. Fuente: revista Dinero

Grafica 3.2 Participación de las principales compañías de pinturas del total de ventas año 2008. Fuente: revista Dinero

Gráfica 3.3 Curva de las licencias aprobadas para la construcción en el país. Fuente: DANE

Grafica 3.4 Galones aproximados comercializados en proyectos civiles calidad tipo 1 – principales marcas. Fuente: Encuesta local

Grafica 3.5 Participación de las principales marcas en galones comercializados en proyectos civiles. Fuente: Encuesta local

Grafica 3.6 Galones aproximados comercializados en proyectos civiles calidad tipo 2 – principales marcas. Fuente: Encuesta local

Grafica 3.7 Galones aproximados comercializados mensuales tipo 1 Ene – Sep en Cartagena. Fuente: Encuesta local

Grafica 3.8 Marca de preferencia para consumo en calidad tipo 1 en Cartagena. Fuente: Encuesta local

Grafica 3.9 Galones aproximados comercializados mensuales tipo 2 Ene – Sep en Cartagena. Fuente: Encuesta local

Grafica 3.10 Porcentaje de participación de las marcas en la comercialización en tipo 2. Fuente: Encuesta local

Grafica 3.11 Galones aproximados comercializados mensuales tipo 1 Oct – Dic en Cartagena. Fuente: Encuesta local

Grafica 3.12 Galones aproximados comercializados mensuales tipo 2 Oct – Dic en Cartagena. Fuente: Encuesta local

Grafica 3.13 Aceptación de una marca nueva en el mercado local. Fuente: Encuesta local

Grafica 3.14 Criterio preferido para escoger una marca de pintura. Fuente: Encuesta local

Grafica 3.15 Aceptación de un nuevo tipo de calidad de pintura en el mercado. Fuente: Encuesta local

Grafica 3.16 Paleta de colores disponibles por Polynorte S.A.S. Fuente: POLYNORTE

Grafica 3.17 Precios galón tipo 1 en Cartagena. Fuente: Encuesta local

Grafica 3.18 Precios galón tipo 2 en Cartagena. Fuente: Encuesta local

Grafica 3.19 Precios cuñete tipo 1 en Cartagena. Fuente: Encuesta local

Grafica 3.20 Precios cuñete tipo 2 en Cartagena. Fuente: Encuesta local

Grafica 3.21 Disposición a pagar por galón tipo 1 en Cartagena. Fuente: Encuesta local

Grafica 3.22 Disposición a pagar por galón tipo 2 en Cartagena. Fuente: Encuesta local

Grafica 3.23 Disposición a pagar por cuñete tipo 1 en Cartagena. Fuente: Encuesta local

Grafica 3.24 Disposición a pagar por cuñete tipo 2 en Cartagena. Fuente: Encuesta local

Grafica 3.25 Precio por galón incluyendo la marca PINTUGAMA. Fuente: Encuesta local

Grafica 3.26 Precio por cuñete incluyendo la marca PINTUGAMA. Fuente: Encuesta local

Grafica 3.27 Enlucido de grava de mármol.

Grafica 3.28 Enlucido con estructura rascada

Grafica 3.29 Enlucido a rodillo – cáscara de naranja

Grafica 3.30 Enlucido a espátula – semiliso

Grafica 4.1 Proceso de Fabricación de Pinturas<sup>13</sup>. Fuente: POLYNORTE

Grafica 4.2. Bomba de diafragma eléctrica. Fuente: Portafolio NOVATEC

Grafica 4.3 Mezclador de Alta Velocidad. Fuente: Portafolio NOVATEC

Grafica 4.4. Molino Dispensor para el concentrado de color. Fuente: Portafolio NOVATEC

Grafica 4.5. Esquema de distribución de la Planta, dimensiones en metros. Fuente: POLYNORTE

Grafica 5.1 Promedio mensual precipitación en Cartagena. Fuente: SIA – IDEAM

Grafica 5.2 Humedad relativa en Cartagena. Fuente: SIA – IDEAM

Grafica 5.3 Brillo solar en Cartagena. Fuente: SIA – IDEAM

Grafica 5.4 Velocidad del viento en Cartagena. Fuente: SIA – IDEAM

Grafica 5.5 Evaporación media en Cartagena. Fuente: SIA – IDEAM

Grafica 7.1 Proceso general de gestión de riesgos. Fuente: Estándar Australiano de Admon. De riesgos

Grafica 7.2 Ciclo de gestión de los riesgos de un proyecto. Fuente: Gestión de riesgos. BELV

## **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PINTURAS VINIL-ACRÍLICAS UBICADA EN LA CIUDAD DE CARTAGENA**

### **1. INTRODUCCIÓN**

Sabemos que en general las pinturas han sido grandes aliadas dentro de muchos sectores productivos a nivel mundial. Las encontramos como parte fundamental en el desarrollo y ejecución de proyectos dentro del sector: Automotriz, metalmecánico, mecánico, de la construcción, industrial, etc., y son utilizadas por la mayoría de las personas en toda la ciudad y en el país: hogares, casas, hospitales, colegios, etc. Dentro del sector de fabricación de insumos químicos, las pinturas vinil-acrílicas tienen una demanda importante, por lo que es pertinente realizar un estudio de prefactibilidad, para que Polynorte S.A.S, empresa que ha venido desarrollando y aplicando diferentes formulaciones para pinturas vinil-acrílicas, pueda tener un elemento decisivo para ingresar o no al mercado local de la ciudad de Cartagena, comercializando este tipo de pinturas de diferentes grados, sobre todo concentrándose en el sector de la construcción y remodelación donde la ciudad ha tenido un aumento importante en las nuevas obras civiles y en las remodelaciones de edificaciones antiguas. Se puede decir que esta ha sido la razón más importante para escoger este tema como estudio de prefactibilidad y determinar si es posible el montaje y desarrollo de la compañía.

Además de observar este mercado existente y potencial, para la ejecución de este estudio, se tuvo en cuenta que el sector de las pinturas, a pesar de moverse bastante y depender de otros sectores, sigue siendo atractivo por su importancia, y que el mercado al que se pretende llegar es uno que tiende al crecimiento debido al déficit de vivienda de interés social (VIS) y a que el sector de la construcción de vivienda como segunda casa para residentes en el extranjero está en auge.

En los últimos años la ciudad de Cartagena ha tenido un incremento importante del sector de la construcción, en parte ligado al interés de extranjeros en tener una segunda vivienda cerca al mar de la ciudad. Los proyectos de construcción en Cartagena se incrementaron en un 49.43% en el año 2007<sup>1</sup>, y a pesar que en el año 2008 esta cifra decreció en 33%, se estima que en el país el sector de la construcción crecerá en 4.5% durante el 2009, impulsado por una reducción en las tasas de interés. Cartagena es una de las ciudades donde se llevarán a cabo varios macroproyectos de construcción durante este año, lo que dinamizará el sector en la ciudad<sup>2</sup>.

## **1.1 RESUMEN EJECUTIVO**

Este proyecto es requisito de grado en la especialización en gerencia de proyectos de la Universidad Tecnológica de Bolívar. La Universidad mencionada auspicia como promotora del proyecto en aras de contribuir y fomentar el desarrollo local articulado con las políticas a largo plazo que tiene la Alcaldía de la ciudad, donde se pretende fomentar el desarrollo alrededor de 4 ejes fundamentales: Logística-Portuario; Construcción; Turismo y Desarrollo Industrial orientado al fortalecimiento de la cadena Petroquímica-Plástico que es donde cabría nuestro proyecto.

## **1.2 Antecedentes e historia del proyecto**

Este proyecto surge como necesidad de Polynorte S.A.S, empresa dedicada al desarrollo de formulaciones de productos poliméricos tales como recubrimientos, y adhesivos, con el objetivo de su posterior producción y comercialización en la ciudad de Cartagena.

En los últimos dos años Polynorte S.A.S se ha dedicado a la investigación, desarrollo y fabricación a escala de laboratorio de diferentes tipos de formulaciones de pinturas vinil-acrílicas, las cuales han sido probadas exitosamente por aplicadores finales en construcciones y reparaciones de carácter civil o arquitectónico.

Polynorte S.A.S estableció vínculos con constructores de obras civiles durante la realización de las pruebas de aplicación final de las pinturas desarrolladas, identificando un segmento del mercado descontento por los altos precios a los que se consiguen las pinturas actualmente en la ciudad de Cartagena. Con el ánimo de cubrir este mercado insatisfecho ofreciendo pinturas vinil-acrílicas de alta calidad a precios inferiores que los brindados por los comercializadores actuales, los socios de Polynorte S.A.S desean contar con un estudio de prefactibilidad que les permita tomar la decisión para crear o no una empresa dedicada a la producción y comercialización de dichas pinturas.

## **2. ESTUDIO SECTORIAL SEGÚN CLASIFICACIÓN CIU REVISIÓN 3.1 ADAPTADA PARA COLOMBIA<sup>3</sup>**

Según la clasificación CIIU (Clasificación Industrial Internacional Unificada) la producción de pinturas pertenece al sector secundario de la economía (manufacturera e industrial) y al subsector de Industrias Manufactureras. El desglose de cada uno de los ítems a los cuales pertenece la producción de Pinturas es como a continuación se indica:

**Sección D** Industrias Manufactureras

**División 24** Fabricación de sustancias y productos químicos

**Grupo 242** Fabricación de otros productos químicos

**Clase 2422** Fabricación de pinturas, barnices y productos de revestimiento similares, tintas de imprenta y masillas.

Otros sectores relacionados con la fabricación de pinturas y dirigidos al mercado objetivo del proyecto, según la clasificación CIIU son los siguientes:

**Sección F** Construcción

**División 45** Construcción

**Grupo 452** Construcción de Edificaciones completas y de partes de edificaciones.

**Clase 4521** Construcción de edificaciones para uso residencial

**Clases 4522** Construcción de edificaciones para uso residencial

**Grupo 455** Terminación y acabado de edificaciones y de obras civiles

**Clase 4522** Trabajos de pintura y terminación de muros y pisos

**Sección G** Comercio al por mayor y al por menor

**División 51** Comercio al por mayor y en comisión o por contrata, excepto el comercio de vehículos automotores y motocicletas.; mantenimiento y reparación de maquinaria y equipo.

**Grupo 514** Comercio al por mayor de materiales de construcción, vidrio, equipo y materiales de fontanería.

**Clase 5142** Comercio al por mayor de pinturas y productos conexos.

Adicionalmente, estamos relacionados en el mismo sector de industrias manufactureras con dos subsectores proveedores:

**Sección D** Industrias Manufactureras

**División 24** Fabricación de sustancias y productos químicos

**Grupo 241** Fabricación de sustancias químicas básicas

**Clase 2411** Fabricación de sustancias básicas, excepto abonos y compuestos inorgánicos y nitrogenados.

**Sección D** Industrias Manufactureras

**División 25** Fabricación de productos de caucho y de plásticos

**Grupo 252** Fabricación de productos de plásticos

**Clase 2529** Fabricación de artículos de plásticos ncp**2.1 EL SECTOR INDUSTRIAL Y SUS VÍNCULOS CON LA ECONOMÍA**

El sector industrial abarca un amplio número de actividades de transformación. En lo que nos compete, la industria de pinturas, lacas y barnices genera demanda en diversos sectores. Está vinculada hacia atrás con la industria de productos químicos que le provee de diversos derivados del petróleo (acetonas, quetonas, disolventes, plastificantes, emulsionantes y aditivos), con la industria de productos plásticos que le provee todo tipo de envases, y en menor medida con empresas de servicios de transporte y financieros, entre otros. Hacia delante mantiene una fuerte relación con el subsector de construcción, con la industria de muebles y accesorios de madera, con la industria astillera a los que les abastece con pinturas domésticas y marinas y con la actividad metalmecánica en general.

El sector edificador ha venido reduciendo su ritmo de expansión, en línea con la desaceleración de la economía colombiana (en gran parte por el menor crecimiento de la economía mundial y particularmente con los problemas comerciales que se tienen con Venezuela). Además la demanda en los mercados de exportación se contrajo, al tiempo que se presentó un importante abaratamiento en el precio internacional de los insumos y materias primas importadas<sup>4</sup>.

Según CAMACOL, el total de licencias aprobadas para construcción desde 1998 hasta el 2008 en el país muestra la tendencia de la gráfica 2.1, es decir, se empieza a notar el descenso en la actividad edificadora a partir de éste último año, la cual muestra, por la dependencia del sector pinturas con la construcción, una disminución de la comercialización de las pinturas para edificaciones.

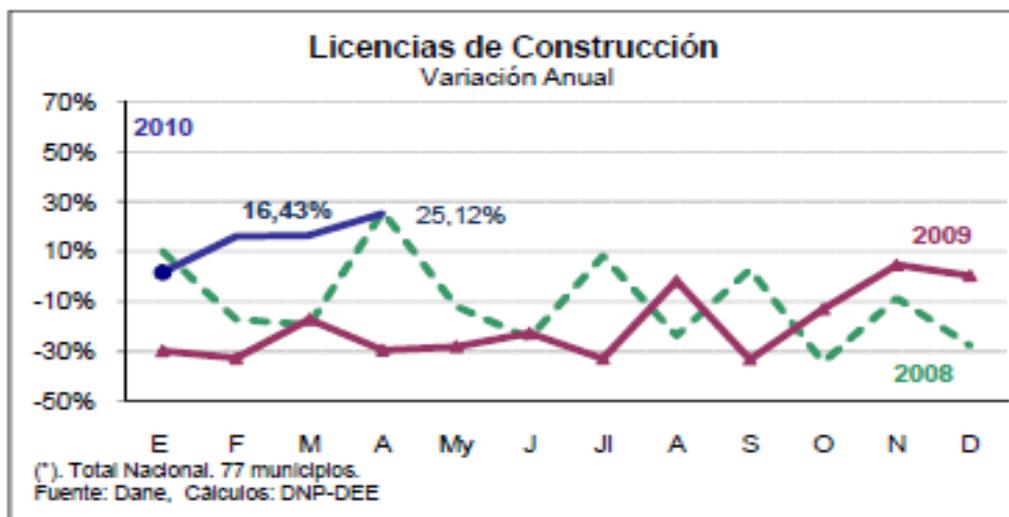


Gráfica 2.1 Licencias de construcción aprobadas en Colombia, 1998 – 2008. Fuente: CAMACOL.

El indicador de licencias de construcción, registró en el 2009 una caída del 21% que corresponde a un área total aprobada de 13'430.705 metros cuadrados. Las aprobaciones para construcción de viviendas disminuyeron en 18.7% en lo corrido de dicho año; y de estas, la Vivienda de Interés Social (VIS) mostró una variación de 11.9% y la no VIS de -26.2%<sup>13</sup>

El gobierno nacional diseñó a lo largo del 2009 una serie de medidas frente a los evidentes impactos de la desaceleración de la economía mundial sobre las perspectivas domésticas. En los últimos meses se dispuso una importante cantidad de recursos para facilitar la compra de vivienda nueva e impulsar los créditos hipotecarios a través de subsidios adicionales para la compra de nueva vivienda, subsidio a las tasas de interés y garantía a créditos para el mejoramiento de vivienda. Si bien es cierto que al finalizar el año 2009 el sector de la construcción se destacó por su crecimiento del 10.1%, siendo el sector de mayor crecimiento en dicho año, impulsado por las obras civiles que crecieron un 31.2%, la actividad edificadora disminuyó en un 14.3%<sup>13</sup>.

Para el 2010, con la puesta en marcha de la política anticíclica del gobierno, que empezó realmente en el 2009, se apuesta a que la construcción de viviendas de interés social VIS sea un jalónador importante de todo el subsector donde se espera revertir la tendencia negativa del sector aunque las limitaciones por la poca disponibilidad de suelo urbanizable hace que las perspectivas sean poco halagüeñas. A partir del último trimestre del 2009 ya se empieza a revertir la tendencia del decrecimiento en el número de licencias de construcción aprobadas (Ver gráfico 2.2) llegando a tener un incremento del 25.12% en Abril del 2010, porcentaje de crecimiento que no se veía desde el 2006.

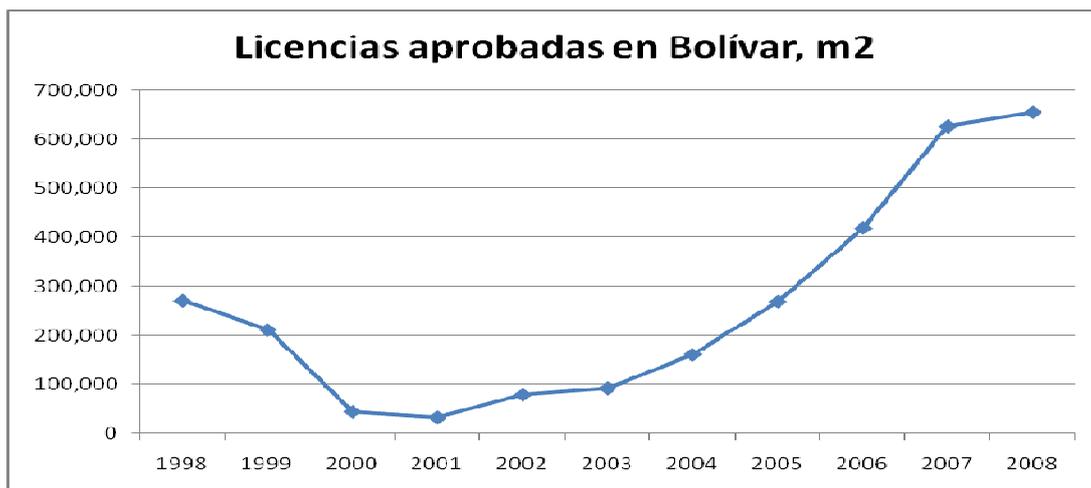


Gráfica 2.2 Variación anual en licencias de construcción aprobadas en Colombia, 2008 – 2010. Fuente: CAMACOL.

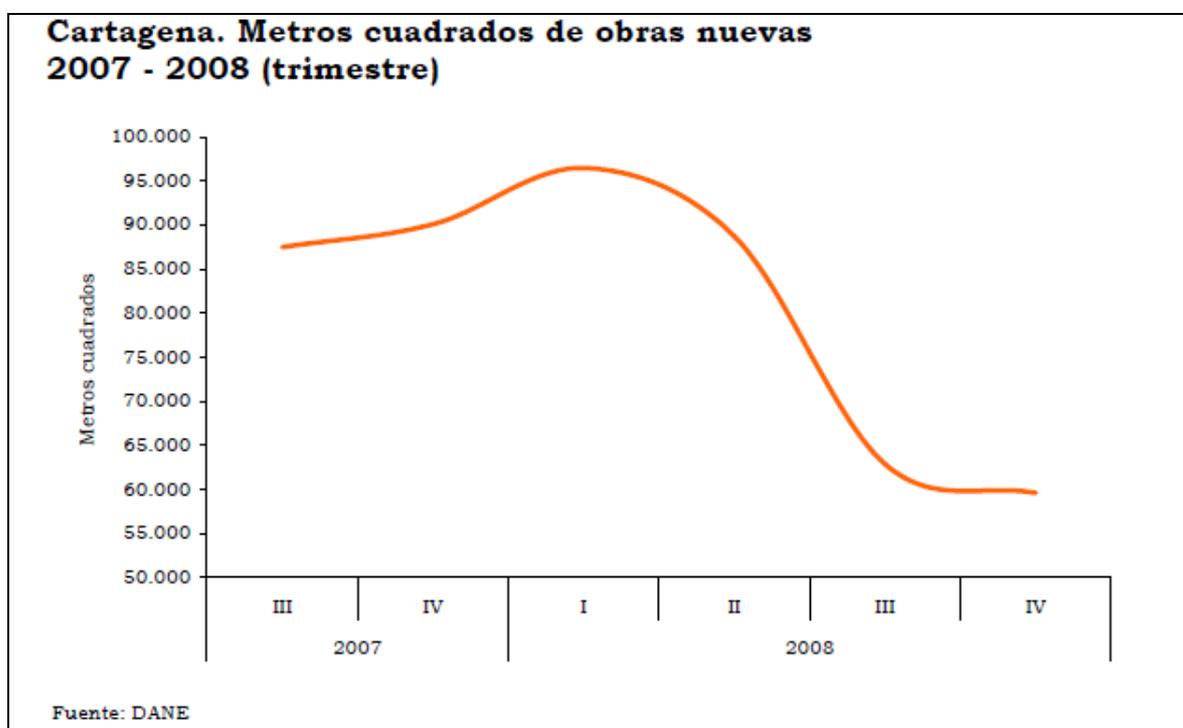
Se espera que este año, las acciones concretas que buscan dinamizar el sector de la construcción, especialmente la actividad edificadora y los sectores conexos que se relacionan con ella, donde el sector de la industria manufacturera y la clase correspondiente a la fabricación de pinturas tienen una fuerte dependencia<sup>2</sup> se revitalicen.

En el Departamento de Bolívar, el comportamiento muestra una tendencia alcista más marcada que en el resto del país, en parte movida por la construcción en la ciudad de Cartagena, tal como se aprecia en la gráfica 2.3 (Fuente: CAMACOL)

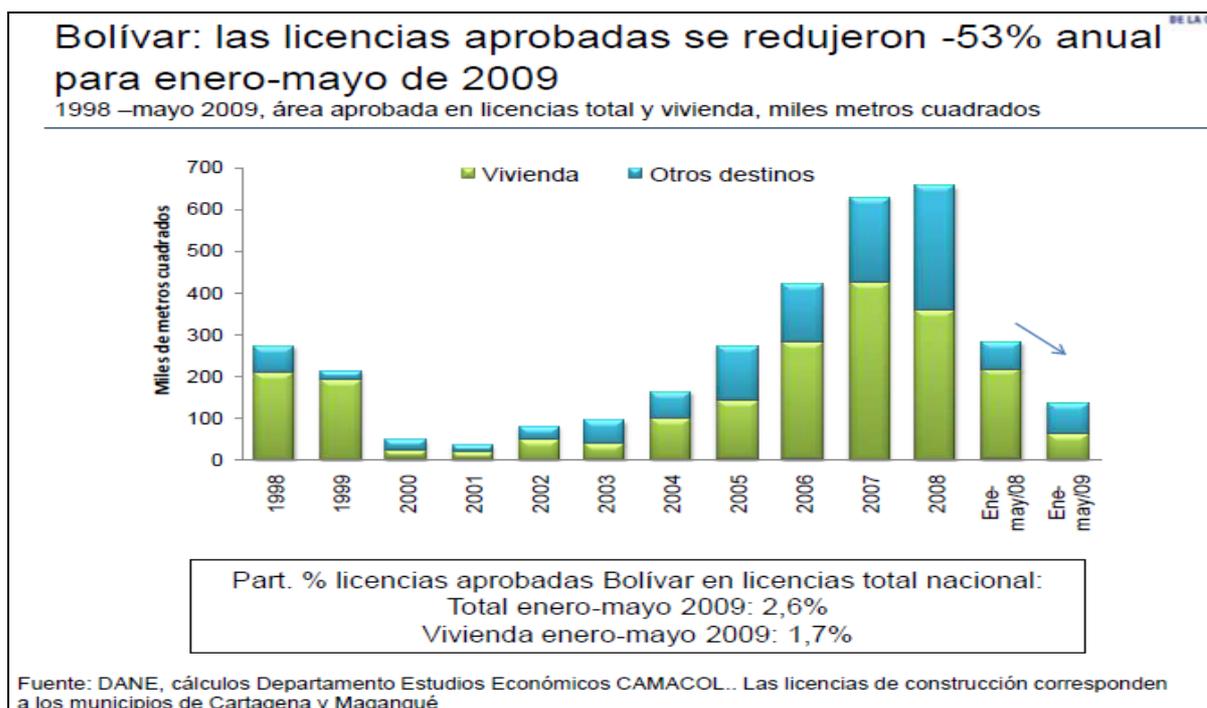
Desde el año 2000, la ciudad de Cartagena tuvo un incremento importante de la actividad del sector de la construcción, en parte ligado al interés de extranjeros en tener una segunda vivienda cerca al mar de la ciudad. Los proyectos de construcción en Cartagena se incrementaron en un 49.43% en el año 2007<sup>1</sup> respecto al año inmediatamente anterior, y a pesar que en el año 2008 esta cifra decreció en 33%, se estima que en el país el sector de la construcción sea un catalizador para el crecimiento, impulsado por una reducción en las tasas de interés, las políticas anticíclicas que ha impulsado el gobierno central y el control de la inflación que se ha mantenido hasta ahora.



Gráfica 2.3. Licencias de construcción aprobadas en Bolívar, 1998 – 2008. Fuente: CAMACOL.



Gráfica 2.4. Metros cuadrados en obras nuevas 2007-2008 en Cartagena. Fuente: DANE.



Gráfica 2.5. Licencias de construcción aprobadas en Bolívar a Mayo 2009. Fuente: CAMACOL.

En los últimos 2 años la actividad edificadora tanto en Cartagena como en el país, ha visto reducida su vigorosidad en concordancia con los resultados de crecimiento económicos del país, tal y como se muestra en las gráficas 2.4 y 2.5. Es así como en el año 2009, durante el primer trimestre, las licencias aprobadas en Bolívar decrecieron un 53.9% respecto al mismo trimestre del 2008 según CAMACOL.

No obstante, Cartagena es una de las ciudades donde se llevarán a cabo varios macroproyectos de construcción durante este año dentro de los que sobresale el de Ciudad Bicentenario, con 25000 viviendas de interés social como el más importante, lo que dinamizará el sector en la ciudad<sup>2</sup>. Además, es menester destacar el proyecto de construcción de Parque Biblioteca, similar al parque Explora en Medellín. Dicho proyecto se llevará a cabo en el sector de Chambacú, lugar que albergará dos nuevos centros comerciales, de los cuales uno está en construcción y el otro en fase de estudio de viabilidad.<sup>14</sup>

## 2.2 EL SUBSECTOR

El proyecto se encuentra dentro del subsector de industrias manufactureras, en la clase de fabricación de pinturas, barnices, esmaltes, lacas, pigmentos preparados, opacificantes, colores preparados, esmaltes vitrificantes y barnices

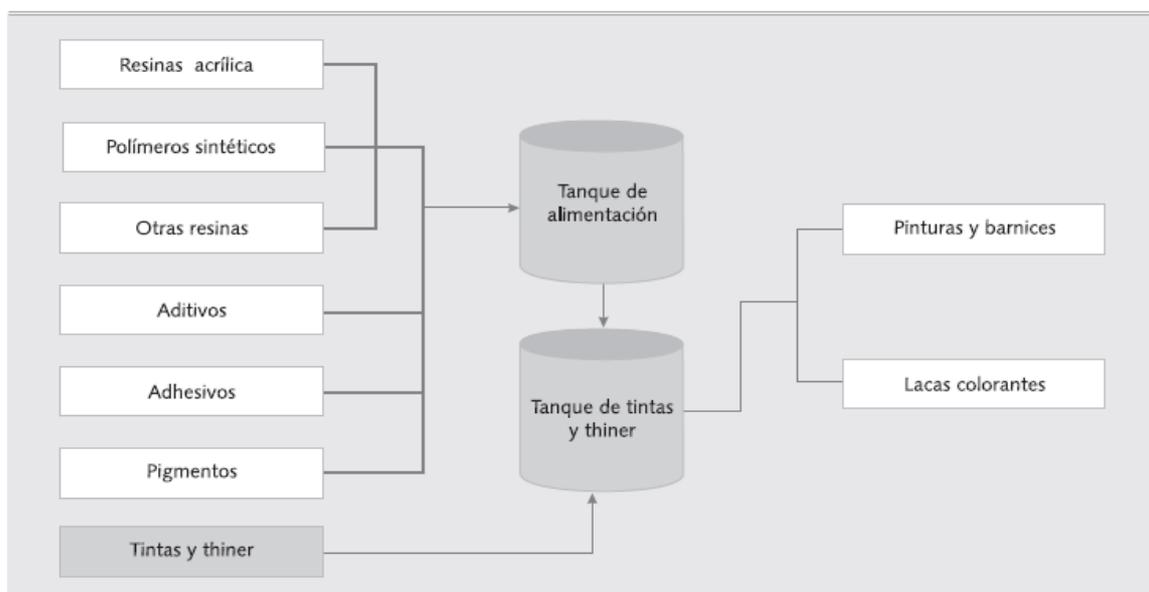
para vidriar, pigmentos y otras materias colorantes, masillas, disolventes y diluyentes compuestos y orgánicos no clasificados y tinta de imprenta.

### 2.2.1 Estructura de la cadena Petroquímica – Pinturas<sup>5</sup>

Los productos de recubrimiento como las pinturas, lacas y barnices sirven de doble propósito al proteger todo tipo de estructuras arquitectónicas de las inclemencias del tiempo, y de proporcionar una mayor estética a los productos y estructuras recubiertas. Dentro de los recubrimientos existen dos grandes categorías: los arquitectónicos y los industriales (Los recubrimientos industriales son elaborados a partir de los mismos elementos que componen las pinturas pero emplean resinas específicas que proporcionan características de resistencia superiores. Se utilizan para proteger superficies estructurales, maquinaria y equipos industriales). En la primera categoría se encuentran todas aquellas pinturas, lacas y barnices empleados en recubrir edificaciones, muebles y similares. En la segunda, se incluyen aquellos recubrimientos empleados durante el proceso de manufactura de productos como maquinaria, aparatos metalmecánicos, textiles, cueros, papel, plásticos, etc.

El proceso productivo de los recubrimientos en general implica la realización de mezcla de resinas (sintéticas o naturales) con pigmentos, lo que significa que el procesamiento de recubrimientos es un proceso físico de mezcla de los componentes más que de reacciones químicas. El tipo de mezcla puede variar de acuerdo con el recubrimiento y el material sobre el cual se va a fijar.

En la siguiente gráfica 2.6 se visualizan los principales pasos que se requieren para llevar a cabo el proceso productivo de fabricación de pinturas.



Gráfica 2.6 Proceso productivo de la elaboración de pinturas. Fuente: Estudio Sectorial Dirección Nacional de Planeación.

A continuación se presentan las principales características de las pinturas; los barnices y lacas colorantes no se estudian, pues pertenecen a otro eslabón de la cadena Petroquímica Pinturas.

**Pinturas:** Las pinturas son recubrimientos relativamente sólidos y opacos, que sirven para aplicación de capas delgadas. Los elementos constitutivos constan de un pigmento adecuadamente disperso en un líquido compuesto por una resina y un solvente volátil. El compuesto líquido se denomina vehículo y generalmente se trata de aceites, secantes y aditivos. Los aceites cumplen la función de ayudar a formar una película protectora y plastificada que permite que los pigmentos queden fijados en la superficie donde se aplicaron. Así mismo, algunas resinas sintéticas pueden, en lugar de los aceites, cumplir el papel de crear la película protectora. Las resinas sintéticas para las pinturas se pueden elaborar de ácidos grasos, ácidos polibásicos y resinas polihídricas. El desarrollo de pinturas más tecnificadas se ha producido gracias a la búsqueda de mejoramientos en la facilidad de aplicación, en el secado rápido, bajo olor, facilidad de limpieza, alta durabilidad e impermeabilidad.

Es así como actualmente el mercado de pinturas a nivel mundial ha expandido la oferta de pinturas a base de emulsificantes y a base de látex que cumplen en mayor medida con estos requerimientos. Para alcanzar las propiedades específicas en un tipo de pintura se requiere escoger apropiadamente la combinación de pigmentos, difusores y vehículos siguiendo lo que se conoce como volumen de concentración del pigmento (PVC), es decir, la participación del volumen del pigmento en el volumen total de la pintura.

En gran medida este indicador sirve para controlar factores como brillo, reflejo, durabilidad, y comportamiento frente al lavado. Los pigmentos a partir de los cuales se fabrican las pinturas contribuyen no sólo con la apariencia estética de los objetos recubiertos sino, y de manera importante, a alcanzar propiedades deseadas según el uso específico de la pintura. Por ejemplo en estructuras metálicas los pigmentos rojos previenen la corrosión del metal, los pigmentos blancos contribuyen a reflejar los rayos ultravioletas y así sucesivamente.

## **2.2.2 Principales líneas de Producción y Productos de la cadena Petroquímica - Pinturas**

Los productos comerciales se dividen en pinturas de uso doméstico y pinturas de uso industrial, marino y minero:

### **Pinturas de uso doméstico**

- Pinturas látex
- Pinturas al agua
- Otras pinturas

### **Pinturas de uso industrial, marino y minero**

- Esmaltes sintéticos
- Barnices sintéticos

## **2.2.3 Descripción de la cadena Petroquímica - Pinturas**

A partir de la identificación de los procesos productivos pinturas, barnices y lacas, la Dirección Nacional de Planeación (DNP) elaboró un diagrama de flujo que describe la cadena productiva y recoge las principales líneas de producción y los diferentes productos del sector a través de 9 eslabones (Ver gráfico 2.6). Con base en la Encuesta Anual Manufacturera (EAM), en cada eslabón o familia de productos se presenta información que permite evaluar los aspectos económicos, comerciales y de protección que inciden en la estructura de la cadena de valor. Los eslabones de pinturas y barnices y de lacas colorantes representan los bienes finales de la cadena.

A continuación mostramos el comportamiento del subsector de acuerdo con la información más actualizada que encontramos en fuentes como el DANE, DNP y revistas económicas.

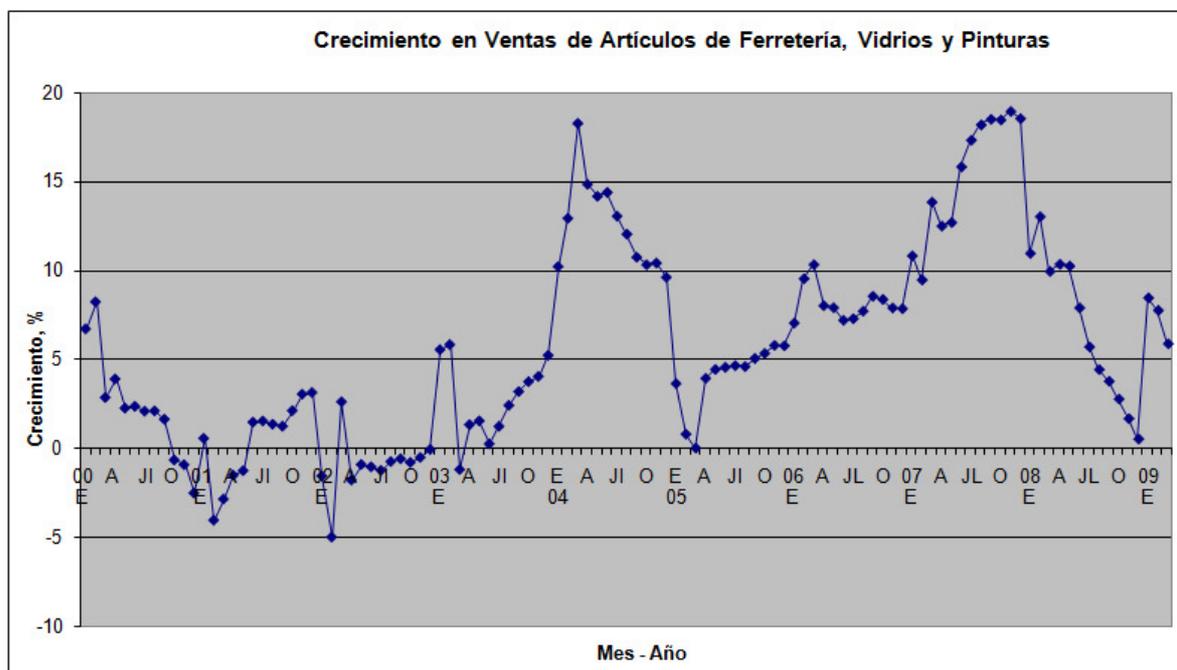
### 2.2.3.1 Importancia Relativa

En el 2003, la cadena productiva de pinturas, barnices y lacas presentó una participación en la producción industrial de 1,3% y del empleo de 0,43%<sup>5</sup>.

En el 2007 el valor de la producción bruta del subsector (Clase 2422) fue de \$22.002.624.000 para todo el país, equivalente al 0.21% del sector 242: Fabricación de otros productos químicos. En la ciudad de Cartagena este valor fue de \$386.862.979.000 para el Grupo 242 (Fabricación de otros productos químicos)<sup>6</sup> equivalente al 3.6% de la producción total del país<sup>6</sup>.

Según la encuesta mensual de comercio al por menor del Dane<sup>15</sup>, en el período Abril 2009 a Abril 2010, la venta de artículos de ferretería, vidrios y pinturas tuvo un incremento del 15.8% que está en concordancia con el crecimiento del sector de construcción, sobre todo el primer trimestre del 2010. Esta variación está asociada a que muchos hogares a principios de cada año son renovados, donde la pintura juega un rol importante<sup>6</sup>.

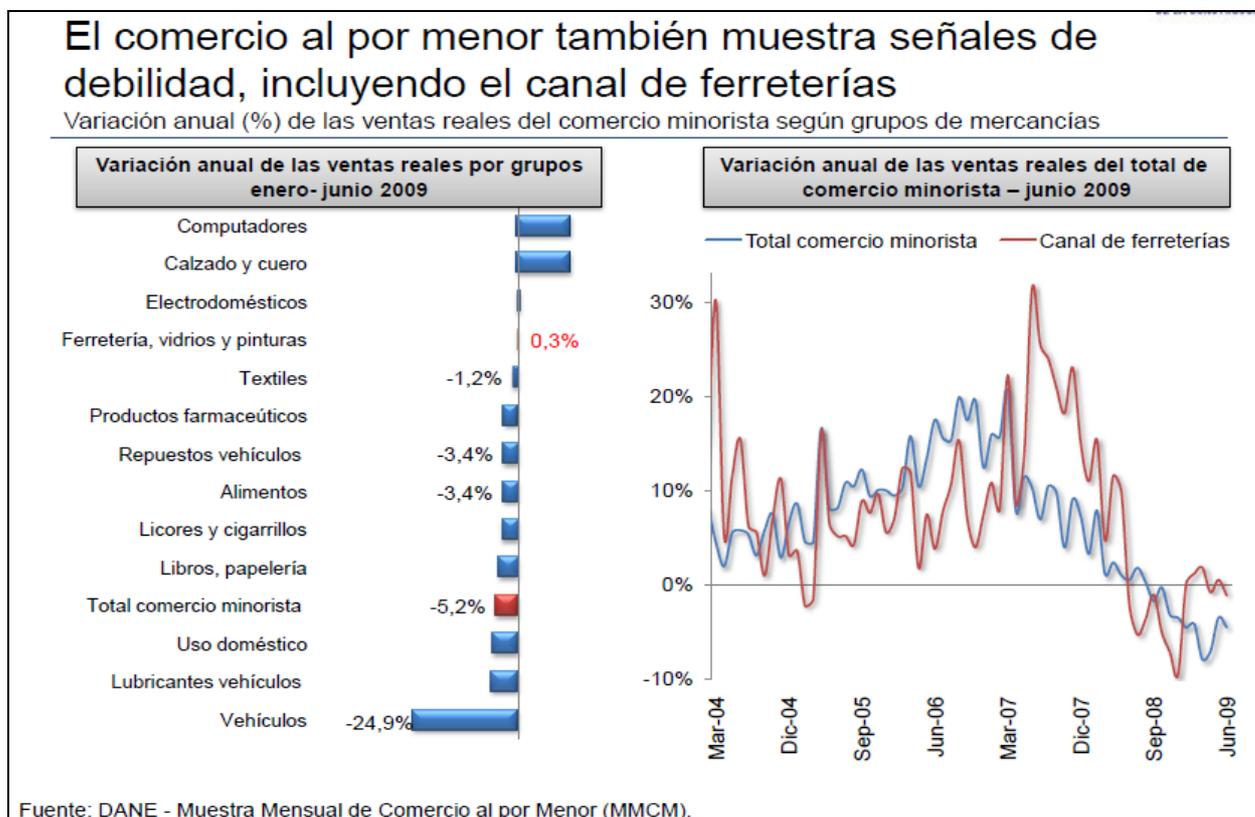
En la gráfica 2.7 se muestra el % de crecimiento en el país de las ventas de artículos de ferretería, vidrios y pinturas mes a mes desde al año 2000 hasta el primer trimestre del 2009<sup>5</sup>:



Gráfica 2.7. Crecimiento en ventas de artículos de ferretería, vidrios y pinturas. Fuente: DNP

La tendencia en el crecimiento/decrecimiento de las ventas del subsector de Comercio al por mayor de materiales de construcción, vidrio y pinturas muestra una dependencia con el subsector de la construcción. Es así como en el período comprendido entre Enero y Junio del 2009, el crecimiento en ventas

de artículos de ferreterías, vidrios y pinturas sólo creció en 0.3% según lo indica la gráfica 2.8



Gráfica 2.8. Crecimiento en ventas de artículos de ferretería, vidrios y pinturas. Fuente: DANE-MMCM

## - Producción<sup>5</sup>

Del valor de producción en fábrica, la fabricación de Pinturas representa el 42% del total de la cadena Petroquímica Pintura (2001-2005) siendo un actor fundamental en el desarrollo y crecimiento de la misma. Ver tabla 2.1.

La cadena Petroquímica Pintura es muy dinámica dentro de la economía nacional y es así como su crecimiento ha pasado del 1% al 10% anual en el periodo del 2001/2002 al 2004/2005. Dentro de ella el segmento de Pinturas y en las mismas fechas mencionadas ha pasado del 1% al 12%.

Indudablemente la apertura económica ha ayudado mucho a la internacionalización de esta cadena jalonado por el Grupo Inversiones Mundial; y así lo muestran las cifras comentadas.

Principales variables cadena Petroquímica Pintura (2001-2005)					
Nombre eslabón	Valor de producción en fábrica (miles de pesos)				
	2001	2002	2003	2004	2005
Pinturas	326,873,009	329,977,203	378,287,582	469,881,557	526,361,370
Adhesivos	104,852,884	116,556,249	140,346,887	175,849,008	170,860,222
Polimeros sintéticos	52,265,513	50,610,779	54,161,006	61,553,194	71,095,586
Resinas acrílicas	31,078,293	34,797,786	36,514,580	46,585,525	63,049,818
Aditivos	91,560,638	80,592,619	211,595,900	82,418,395	95,303,676
Otras resinas	25,131,405	26,505,358	36,183,923	42,546,279	37,826,369
Pigmentos de origen natural	16,546,634	14,925,728	18,222,641	18,349,380	16,184,731
Pigmentos de origen sintético	51,438,353	46,908,112	72,737,591	71,231,759	79,630,670
Lacas colorantes	74,407,470	81,712,842	74,006,098	93,351,273	106,093,783
Total cadena	774,154,199	782,586,676	1,022,056,208	1,061,766,370	1,166,406,225
Fuente: DANE-EAM					
n.d: No disponible					

Tabla 2.1 Valor de producción en fábrica, cadena petroquímica pintura. Fuente: DANE

Según la encuesta anual manufacturera del 2001 del DANE, el valor del eslabón de pinturas en la cadena Petroquímica Pinturas (a 2001) fue de USD 142'146.711 con una participación de las diferentes clases de pinturas así:

Pinturas para agua, PVA y similares (Emulsiones)	:	50.4%
Esmaltes de uso general	:	16.8%
Bases y masillas	:	7.9%
Pinturas sintéticas (óleo-resinosas)	:	5.9%
Pinturas de protección industrial (Vinílicas, Epóxicas, poliestireno)	:	5.7%
Barnices de todo tipo	:	5.5%
Pinturas de alta temperatura	:	2.4%
Bases y pinturas anticorrosivas	:	2.0%

#### - Exportaciones<sup>5</sup>

Se nota un aumento anual promedio en las exportaciones de pinturas del 3.8% en promedio entre los años 2003 al 2007 respecto al año inmediatamente anterior. Ya entre el 2008 y el 2009 hay una disminución promedio del 3.4% debido a los efectos de la crisis mundial y la caída del crecimiento económico de la mayoría de los países de América que es hacia donde se dirige este producto. No hay que dejar de mencionar que la crisis política con Venezuela y Ecuador impactó fuertemente las exportaciones del eslabón de Pinturas debido

a que según estudio del DNP (2001-2003)<sup>16</sup>, hacia esos países se dirigían (en ese entonces) el 48,1 y 42,2% del total de las exportaciones de dicho eslabón.

El principal destino de las exportaciones de la cadena Petroquímica Pinturas era Venezuela con un 34.2%, seguido de EEUU con un 32.9% y Ecuador con un 27.2% según el mismo estudio<sup>16</sup>.

Según la tabla 2.2, el eslabón de Pinturas es el responsable del 32.02% del valor total de las exportaciones del total de la cadena Petroquímica Pinturas en el período comprendido entre el 2002 y 2007, denotando un rol importante en dicha cadena.

Principales variables cadena Petroquímica Pinturas (2002 - 2009)								
Nombre eslabón	Exportaciones (dólares FOB)							
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Adhesivos	883.218	675.853	1.230.312	1.161.621	1.992.009	2.298.496	1.139.399	1.729.856
Aditivos	859.888	1.450.733	2.326.531	2.021.773	2.681.592	3.585.452	4.586.740	2.671.634
Lacas colorantes	26.819	126.956	216.374	204.544	336.862	198.780	332.920	288.529
Otras resinas	3.029.516	6.776.035	8.002.753	7.627.869	6.222.963	7.159.307	8.438.155	3.915.738
Pigmentos de origen natural	6.440	42.211	58.179	63.564	216.529	196.857	114.173	4.721
Pigmentos de origen sintético	23.043.214	4.643.405	4.973.587	5.771.782	6.232.952	7.142.701	8.029.511	7.720.788
Pinturas	10.448.388	9.980.553	14.577.809	14.491.003	22.318.263	31.096.125	28.571.700	21.792.960
Polimeros sintéticos	7.758.583	12.625.303	21.926.189	18.203.026	19.454.048	22.735.329	23.720.938	23.988.291
Resinas acrílicas	443.507	421.745	422.393	631.449	812.815	816.816	959.688	1.047.320
<b>Total Cadena</b>	<b>46.499.573</b>	<b>36.742.794</b>	<b>53.734.127</b>	<b>50.176.631</b>	<b>60.268.034</b>	<b>75.229.863</b>	<b>75.893.223</b>	<b>63.159.835</b>

Fuente: DIAN-DANE  
Cálculos: DNP-DDE  
n.d: No disponible

Tabla 2.2 Exportaciones cadena petroquímica pinturas. Fuente: DANE

## - Importaciones<sup>5</sup>

En el tema importaciones de pinturas en el periodo entre el 2002 y 2009, la participación de estas en el total de la cadena Petroquímica Pinturas muestra que el crecimiento fue prácticamente nulo porcentualmente hablando (-0.3%) entre el 2003 y 2007 respecto al año inmediatamente anterior, aunque particularmente se duplicaron las importaciones desde el 2002 hasta el 2007, al pasar de US\$MM19 a US\$MM38.

Entre el 2008 y 2009 se nota un incremento en las importaciones de pinturas del 1.7% respecto al año inmediatamente anterior

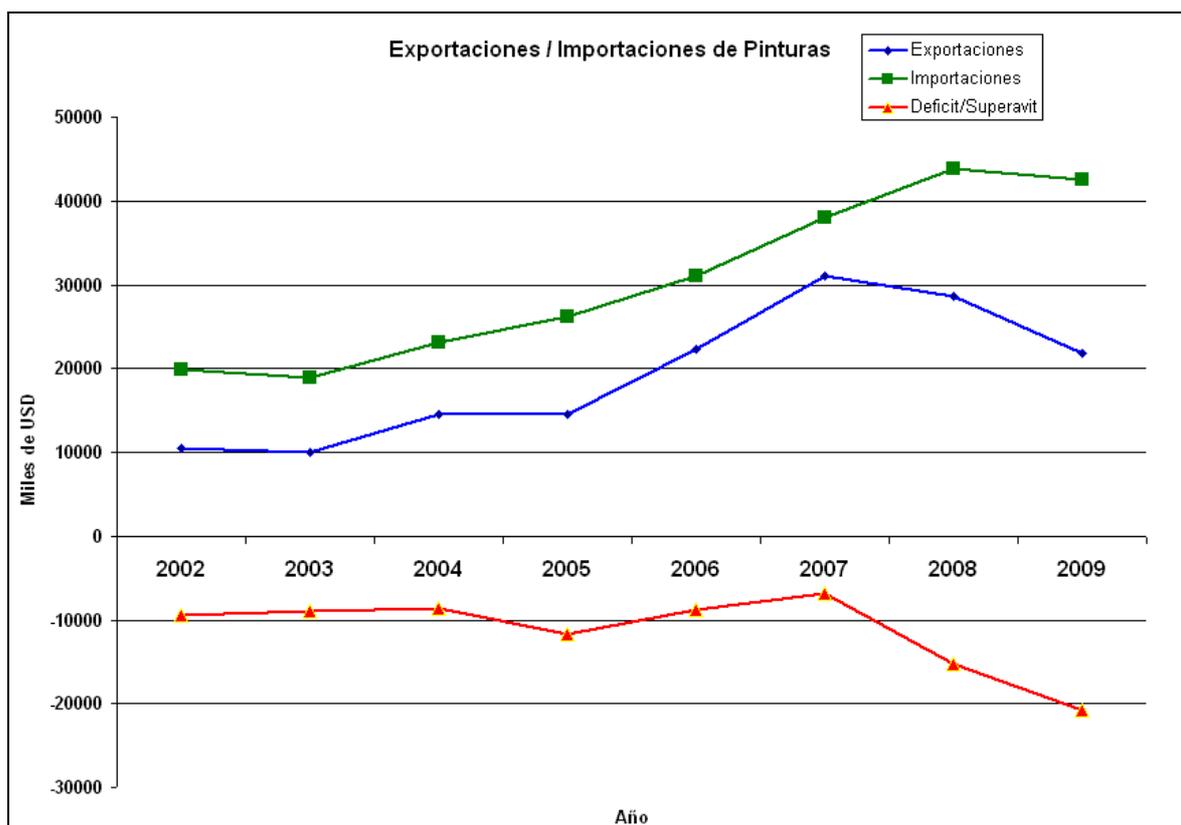
El origen de las importaciones de pinturas es liderado por Estados Unidos con el 63% seguido por Alemania y España con un 17% aproximadamente cada uno, y un 3% de otros países<sup>16</sup>.

Principales variables cadena Petroquímica Pinturas (2002 - 2009)								
Nombre eslabón	Importaciones (dólares CIF)							
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Adhesivos	4.443.999	4.103.371	5.040.947	5.419.462	7.452.587	8.952.752	10.643.291	8.713.175
Aditivos	572.288	407.280	529.574	524.143	861.149	787.415	820.137	1.075.169
Lacas colorantes	1.926.728	1.655.413	1.634.350	825.444	713.149	910.167	906.009	969.865
Otras resinas	11.223.507	12.577.097	15.183.637	18.482.142	23.840.892	30.502.295	26.820.972	22.399.398
Pigmentos de origen natural	667.532	633.298	1.003.645	1.377.358	1.450.346	2.093.215	2.392.960	3.682.839
Pigmentos de origen sintético	54.117.064	52.102.521	60.529.166	65.808.901	76.468.527	84.144.924	91.860.442	77.089.221
Pinturas	19.814.312	18.935.976	23.154.720	26.222.368	31.040.331	37.945.401	43.890.509	42.555.493
Polimeros sintéticos	30.259.510	39.493.719	62.915.525	52.829.085	71.824.881	96.977.951	104.603.137	81.327.421
Resinas acrílicas	1.486.605	1.546.008	1.733.108	1.707.244	2.669.151	2.969.326	3.015.378	2.229.219
<b>Total Cadena</b>	<b>124.511.545</b>	<b>131.454.683</b>	<b>171.724.671</b>	<b>173.196.147</b>	<b>216.321.013</b>	<b>265.283.446</b>	<b>284.952.835</b>	<b>240.041.801</b>

Fuente: DIAN-DANE  
Cálculos: DNP-DDE

Tabla 2.3 Importaciones cadena petroquímica pinturas. Fuente: DANE

El segmento de pinturas muestra una balanza comercial negativa, como lo indica la gráfica 2.8, aunque el trienio 2005-2007 la tendencia disminuyó al pasar de US\$MM11.7 a US\$MM6.8, disminuyéndose en un 40% debido a la expansión principalmente del grupo Inversiones Mundial al que pertenecen varias empresas de la cadena, como Pintuco, Terinsa e ICO, entre otras, a partir del 2008 se profundizó negativamente la balanza hasta llegar a US\$MM 20.8 en el 2009. Esto se explica porque las exportaciones a los mercados de Ecuador y Venezuela disminuyeron ostensiblemente por la crisis política que derivó en crisis comercial con ambos países.



Gráfica 2.9. Tendencia de Exportaciones/Importaciones anuales de Pinturas. Fuente: DANE

### 2.2.3.2 Consumo Intermedio<sup>6</sup>

Durante el 2006 la Clase 2422 en Colombia presentó un consumo intermedio de \$613.820.397.000, y un consumo de energía eléctrica de 17.839.012 KWH. En la ciudad de Cartagena para el Grupo 242 el consumo intermedio fue de \$362.091.560.000 y el consumo de energía eléctrica fue de 14.015.488 KWH.

Entre el 2000 y 2007, el consumo intermedio del grupo 242 creció un 69.8% uniéndose a otros sectores industriales que ayudaron a que la economía Colombiana tuviera un período de crecimiento mayor al 5% al pasar de 3.05 a 5.18 billones de pesos . Ver tabla 2.4

### 2.2.3.3 Valor Agregado<sup>6</sup>

Durante el 2006 la Clase 2422 en Colombia generó un valor agregado de \$292.052.722.000. En la ciudad de Cartagena para el Grupo 242 el valor agregado generado fue de \$148.266.111.000<sup>6</sup>.

Si bien es cierto que la fabricación de pinturas sólo aporta el 1,2% del PIB de la nación, es un sector que tiende al crecimiento debido a la demanda futura de estos productos para el déficit de vivienda que tiene la ciudad.

Entre el 2000 y 2007, el valor agregado del grupo 242 creció un 61.7% uniéndose a otros sectores industriales que ayudaron a que la economía Colombiana tuviera un período de crecimiento mayor al 5% al pasar de 3.4 a 5.5 billones de pesos. Ver tabla 2.4

<b>Resumen de las variables principales en Fabricación de otros productos industriales (CIUU 242)</b>						
<b>Año</b>	<b>Producción Bruta</b>	<b>Consumo intermedio</b>	<b>Valor Agregado</b>	<b>Inversión neta</b>	<b>Total activos</b>	<b>Energía eléctrica consumida KWH</b>
2000	6.459.369.015	3.051.675.164	3.407.693.851	-33.643.746	2.768.586.525	335.179.748
2001	7.063.940.246	3.442.926.752	3.621.013.494	-926.751	3.208.233.959	452.765.408
2002	7.508.738.492	3.633.036.731	3.875.701.761	-149.686.703	3.564.410.494	457.105.220
2003	8.269.085.961	3.958.403.797	4.310.682.164	-170.300.857	3.818.259.945	400.414.287
2004	8.958.090.914	4.338.478.175	4.619.612.739	14.265.440	3.690.499.610	434.878.735
2005	8.953.195.669	4.414.716.648	4.538.479.021	23.103.284	4.018.263.693	432.374.058
2006	10.098.726.454	4.933.678.997	5.165.047.457	77.461.799	4.538.218.151	445.391.249
2007	10.693.841.026	5.180.639.159	5.513.201.867	176.509.648	4.894.793.705	475.816.593

Fuente: DANE-EAM  
Cálculos: DNP-DDE

Tabla 2.4 Principales variables en Fabricación de Otros productos industriales. Fuente: DANE-EAM

Según la encuesta anual manufacturera del 2007 a nivel nacional, el porcentaje de valor agregado de la clase 2422 corresponde al 0.21% de del total del grupo 242 y en Cartagena, la incidencia es del 2.4%.

RESUMEN DE LAS VARIABLES PRINCIPALES DE LA INDUSTRIA SEGUN CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL, Cont.							
							Valor en miles de pesos
CIUU 242: Fabricación de otros productos químicos	Grupos industriales y escala del valor de la producción	Producción bruta g	Consumo intermedio g	Valor agregado	Inversión neta h	Total activos i	Energía eléctrica consumida KWH
Fabricación de pinturas, barnices y revestimientos similares, tintas para impresión y masillas	2	22 002 624	10 597 981	11 404 643	- 619 390	12 600 472	1 400 460
<b>Total</b>		<b>10 693 841 026</b>	<b>5 180 639 159</b>	<b>5 513 201 867</b>	<b>176 509 648</b>	<b>4 894 793 705</b>	<b>475 816 593</b>
% del subsector de Fabricación de pinturas, barnices, tintas para impresión y masillas		<b>0,21%</b>	<b>0,20%</b>	<b>0,21%</b>	<b>-0,35%</b>	<b>0,26%</b>	<b>0,29%</b>
CARTAGENA	242	386 862 979	253 196 630	133 666 349	- 2 725 991	146 575 988	14 063 897
CARTAGENA		3,6%	4,9%	2,4%	-1,5%	3,0%	3,0%
Fuente: DANE-EAM 2007							

Tabla 2.5 Principales variables en la clase 2422: Fabricación de Pinturas, barnices. Fuente: DANE-EAM-2007

### 2.2.3.4 Empleo y Establecimientos

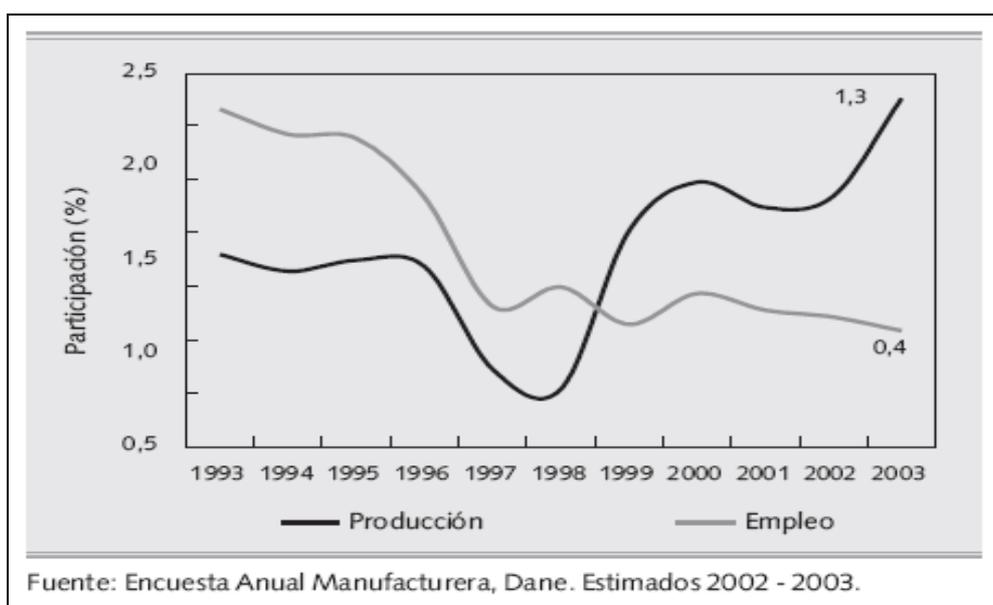
En la encuesta anual manufacturera (EAM) del 2007 se determinó que en la Clase 2422 en Colombia se encuentran 40 Establecimientos, generando 572 empleos, con sueldos de \$4.200.543.000 y prestaciones sociales por \$2.517.839.000. Para el Grupo 242 en la ciudad de Cartagena, según esta misma encuesta, se tienen 11 establecimientos con 584 empleados, con sueldos de \$6.8323.209.000 y prestaciones sociales por \$4.735.229.000<sup>6</sup>.

RESUMEN DE LAS VARIABLES PRINCIPALES DE LA INDUSTRIA SEGUN CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL							
CIUU 242: Fabricación de otros productos químicos	Grupos industriales y escala del valor de la producción	Número de establecimientos	Total personal ocupado	Personal remunerado		Sueldos y salarios	Prestaciones sociales
				Permanente	Temporal		
Fabricación de pinturas, barnices y revestimientos similares, tintas para impresión y masillas	2	40	572	401	73	4 200 543	2 517 839
	<b>Total</b>	<b>475</b>	<b>54 675</b>	<b>32 893</b>	<b>4 991</b>	<b>769 104 009</b>	<b>546 616 329</b>
% del subsector de Fabricación de pinturas, barnices y revestimientos similares, tintas para impresión y masillas		<b>8,4%</b>	<b>1,0%</b>	<b>1,2%</b>	<b>1,5%</b>	<b>0,5%</b>	<b>0,5%</b>
CARTAGENA	242	11	584	303	31	6 823 209	4 735 229
CARTAGENA		2,3%	1,1%	0,9%	0,6%	0,9%	0,9%

Fuente: DANE-EAM 2007

Tabla 2.6 Principales variables en la clase 2422: Fabricación de Pinturas, barnices. Fuente: DANE-EAM-2007

El gráfico 2.9 permite conocer el comportamiento dinámico de la industria de recubrimientos en cuanto a la producción y el empleo entre 1993 y 2003. En este período, tanto la producción como el empleo de la cadena mostraron un comportamiento atípico frente a la mayoría de sectores industriales cuya dinámica fue relativamente más estable<sup>5</sup>.



Gráfica 2.10 Empleo y Producción: participación de la cadena en la industria. Fuente: DNP.

La explicación de este fenómeno puede estar asociada a los altibajos en el ciclo de la construcción, que necesariamente repercuten sobre la demanda de los productos de la industria de recubrimientos. A pesar de que en el sector de recubrimientos, la llamada demanda de reparación –utilización de pinturas para repintar edificaciones viejas– es vigente todo el año, esta no alcanza a ser lo suficientemente elevada para contrarrestar la inestabilidad asociada a los ciclos del sector de la construcción.

Principales variables cadena Petroquímica Pintura (2001-2005)					
Nombre eslabón	Empleo (personas) <sup>1</sup>				
	2001	2002	2003	2004	2005
Pinturas	4,396	4,598	4,615	4,672	5,052
Adhesivos	4,477	4,065	4,013	3,978	4,024
Polímeros sintéticos	1,176	1,244	1,333	1,374	1,726
Resinas acrílicas	1,099	1,129	1,113	1,129	1,317
Aditivos	5,055	5,143	5,105	4,362	4,146
Otras resinas	2,049	2,053	1,870	1,788	2,015
Pigmentos de origen natural	804	590	541	473	475
Pigmentos de origen sintético	2,076	2,048	1,955	1,912	2,030
Lacas colorantes	1,740	1,696	1,452	1,556	1,799
<b>Total cadena</b>	<b>16,207</b>	<b>15,600</b>	<b>14,743</b>	<b>13,856</b>	<b>13,855</b>

Fuente: DANE-EAM  
n.d: No disponible

Tabla 2.7 Empleo cadena petroquímica pinturas. Fuente: DANE

Para el período 2001 – 2005, la encuesta del DANE y EAM ratifica que en cuanto al tema de empleo, la cadena Petroquímica Pintura en general es intensiva en bienes de capital y no en mano de obra, así lo demuestran las cifras en el período mencionado en donde año tras año hubo destrucción del empleo hasta lograr una estabilización en el periodo 2004-2005. Particularmente el segmento de Pinturas, apoyado con los proyectos de expansión del Grupo Inversiones Mundial ha sido en el periodo 2001-2005 un constante generador de empleo, alcanzando sus picos máximos en el 2002 y en el 2005 con 202 y 380 nuevos empleos en dicho segmento. El segmento de Pintura, a pesar de ser el mayor generador de valor en la cadena, comparte junto con el segmento de aditivos la misma participación en el total de empleos generados, con 32% cada uno.

Resumen de las variables principales en Fabricación de otros productos industriales (CIUU 242)						
Año	Número de Establecimientos	Total Personal Ocupado	Personal remunerado permanente	Personal remunerado temporal	Sueldos y Salarios	Prestaciones Sociales
2000	394	42411	30279	2173	415085204	297716282
2001	389	43436	29725	3450	468103909	336858897
2002	405	43015	29670	3643	506043070	362821523
2003	452	43329	29817	3575	544503745	380567983
2004	465	45746	30188	4158	579251394	405537157
2005	494	47590	30275	4241	616146226	441898080
2006	484	52443	31578	4951	669970905	486259692
2007	475	54675	32893	4991	769104009	546616329

Tabla 2.8. Principales variables en el grupo 242: Fabricación de otros productos industriales. Fuente: DANE-EAM-2007

Para el período comprendido entre el 200 y 2007, el número de establecimientos se incrementó en un 20.5% al pasar de 394 a 475 establecimientos asociados al grupo de Fabricación de otros productos industriales donde se encuentra la clase 2422 de fabricación de pinturas.

### 2.2.3.5 Mercado y principales empresas<sup>4</sup>

En 2008, Compañía Pintuco S.A. conservó su indiscutible liderazgo en el sector, seguido por Tintas S.A. Nubiola Colombia les acortó distancias.

Las ventas de Pintuco (Compañía Global de Pinturas) disminuyeron 4,4% en relación con 2007 al totalizar \$425.793 millones (aproximadamente US\$217 millones). Las de Tintas cayeron 2% y sumaron 137.041 millones (aproximadamente US\$70 millones). En cambio, Nubiola Colombia Pigmentos se distinguió por su dinamismo al crecer 30,7% con ventas de \$113.668 millones (aproximadamente US\$58 millones).

Las otras dos líderes del sector fueron Colorquímica con ventas de \$80.089 millones (aproximadamente US\$41 millones) y un aumento de 4,2% frente al año anterior, y Colpisa con \$61.258 millones (aproximadamente US\$31 millones) y un descenso de 24,4%

## 2.3 ANÁLISIS DE OPORTUNIDADES Y AMENAZAS RESPECTO A LAS PRINCIPALES VARIABLES DEL MACROAMBIENTE QUE MÁS IMPACTAN AL PROYECTO

### Amenazas:

- Lenta ejecución de las obras civiles por parte de los gobiernos locales. Este es uno de los factores que contribuyó a la desaceleración de la economía colombiana en el 2008<sup>7</sup>.
- Lenta reglamentación de la nueva ley de Contratación (Ley 1150 de 2007) y llegada de nuevos mandatarios locales, ha originado una fuerte caída del 14.9% en la inversión en obras civiles<sup>7</sup>.

### Oportunidades:

- El anuncio del gobierno de usar la inversión en infraestructura como una herramienta contracíclica<sup>7</sup>.
- Las tasas de interés son bajas y estables, existe un mercado de capitales más profundo y líquido, los bancos no enfrentan mayores riesgos y tienen los fondos suficientes para apoyar el sector productivo. Hay disponibles más recursos para financiar empresas y mejores condiciones, la banquera comercial bancaria así lo corrobora creciendo al 18,8% anual. (revista dinero mayo 27 de 2009)<sup>4</sup>
- Estímulos recientes a la demanda por créditos hipotecarios y las garantías de préstamos destinados a mejoramiento de las viviendas<sup>7</sup>.
- La mayor parte (39%) de las empresas fabricantes y comercializadoras de Pinturas y barnices se encuentran en Cundinamarca, Antioquia ocupa el segundo lugar agrupando el 31% de la producción, el tercer lugar es para el Valle del Cauca con el 9%<sup>5</sup>. Las principales ciudades donde se concentra la producción del sector son: Bogotá, Medellín y Cali, que tienen aproximadamente el 35% de la población Colombiana. Cartagena, con su participación de 2% de la población Colombiana pero con una participación del 4% en el sector de construcción de obras civiles en el país, se convierte en un mercado atractivo para todas las ramas asociadas a estas actividades donde cabe la fabricación y comercialización de Pinturas para atender el mercado local.
- El índice de Balanza Comercial Relativa (IBCR) de Bolívar con Estados Unidos desde 1975 hasta 2006 ha estado en valores cercanos a -1. (El IBCR mide la balanza comercial de un sector determinado con relación al flujo de comercio de dos regiones o países, el acotamiento de los valores de este indicador están comprendidos entre -1 y 1, un valor del IBCR mayor a cero y cercano a 1 quiere decir que la región, en este caso el departamento de Bolívar tiene ventajas comerciales de ese bien o de ese sector con relación a otra región o país, y si es un valor menor

que cero y cercano a -1 significa que el departamento tiene desventajas comerciales de ese producto o sector)<sup>8</sup>.

<b>Índice Balanza Comercial Relativa de Bolívar con Estados Unidos</b>					
CIU	Descripción	1975/1979	1980/1989	1990/1999	2000/2006
242	Fabricación de otros productos químicos	-0.83	-0.32	-0.99	-0.98

Tabla 2.9 Índice balanza comercial relativa de Bolívar con Estados Unidos. Fuente: GERODE<sup>8</sup>

### 3. ESTUDIO DE MERCADO

En el siguiente estudio de mercado se encuentra la información correspondiente al resultado de la investigación realizada para conocer las preferencias de consumo de las pinturas vinil-acríticas en la ciudad de Cartagena, así como también información pertinente al producto, precio, nicho de mercado, población objetivo, demanda, competencia, productos sustitutos.

#### 3.1 EL PRODUCTO

El producto que Polynorte S.A.S pretende fabricar y comercializar, es una pintura Vinil-acrítica tipo Emulsión (base agua), formulada con Resina Copolímero Vinil-acrítica, pigmentos activos e inertes, que de acuerdo a la especificación puede ser: tipo 1, tipo 1.5 y tipo 2, para ser aplicada tanto es superficies exteriores como interiores. La composición de la emulsión y su mezcla con los pigmentos activos e inertes, produce un acabado mate y un secado rápido. Tiene buena resistencia a la intemperie y excelente lavabilidad y retención del color, es de fácil manejo y amplia gama de colores entre mezclables.

Polynorte S.A.S dispone de una paleta de colores para que sea producida la pintura de acuerdo a la necesidad de sus clientes. La pintura se fabricará bajo la especificación de la norma técnica colombiana NTC-1335. La marca comercial de la pintura llevara como nombre **Pintugama**. Por ser una pintura de fácil aplicación, no requiere de accesorios especiales ni preparaciones con otros productos para aplicarla. Se recomienda realizar ensayos previos a la aplicación general para verificar el rendimiento real en las superficies

##### 3.1.1 Características del producto - Ficha técnica

La pintura vinil-acrítica de Polynorte S.A.S se entregara en dos presentaciones: envases de plástico de 1 galón y envases de 5 galones denominados cuñetes. Todos los envases de las diferentes presentaciones son de material virgen. Cada envase sea de galón o cuñete tendrá estampada la etiqueta de la compañía con la marca Pintugama en el lado frontal y en la parte posterior de la misma etiqueta, se tendrá información sobre las características de la pintura, datos de seguridad y aplicación.

A continuación se presenta la ficha técnica del producto:

<p style="text-align: center;"><b>POLYNORTE S.A.S</b> PINTUGAMA</p>
---

## FICHA TECNICA

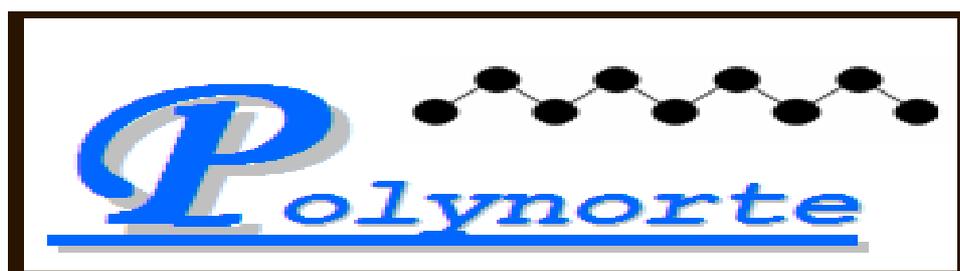
Descripción	Pintura Vinil-acrílica tipo emulsión (base agua), formulada con Resina Copolímero Vinil-Acrílica, pigmentos activos e inertes; durable en ambientes interiores, acabado mate de alto poder cubriente.
Usos	Para decorar y proteger superficies de mampostería tales como: cemento, estuco, yeso, ladrillo o asbesto-cemento y de madera en ambientes interiores o exteriores de residencias, oficinas, bodegas y edificaciones en general.
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acabado mate, lavable y durable</li> <li>• Buen cubrimiento y excelente nivelación</li> <li>• Diluible en agua. Fácil aplicación con brocha, rodillo o pistola</li> <li>• Colores entremezclables.</li> </ul>
Almacenamiento y presentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La presentación de la pintura es en envases de 1 galón y cuñete de 5 galones en material plástico.</li> <li>• Almacenar en los recipientes originales cerrados.</li> <li>• Lejos de toda fuente de ignición.</li> <li>• El lugar de almacenamiento debe tener una adecuada ventilación</li> <li>• Bajo techo en un área fresca, seca y bien ventilada.</li> <li>• Los recipientes deben permanecer cerrados mientras no se estén utilizando.</li> <li>• Se debe almacenar a temperatura de 25°C.</li> <li>• No debe mezclarse con cemento blanco, cal, yeso, otras pinturas o solventes.</li> </ul>
Limitaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No debe emplearse en superficies excesivamente húmedas ni en construcciones industriales de ambientes muy ácidos o alcalinos.</li> <li>• No se debe lavar antes de 30 días de aplicado y en ningún caso con detergentes.</li> <li>• Debe mantenerse cerrado después de cada uso y alejado de los niños.</li> </ul> <p>En caso de contacto con la piel se debe limpiar con una estopa humedecida con agua; si el contacto es con los ojos, se deben lavar con abundante agua y buscar atención medica.</p> <p>Para superficies nuevas:</p>
Preparación de la superficie	<p>Para superficies que han sido pintadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpie adecuadamente la superficie para quitar o retirar la tierra, polvo, cera, grasa, aceite o cualquier otro contaminante.</li> <li>• Repare, empañeté y/o estuque todos los huecos, agujeros y rajaduras donde sea necesario.</li> <li>• Lije todas las reparaciones que realice para obtener una superficie suave y pareja antes de aplicar la pintura.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpie adecuadamente la superficie para quitar o retirar la tierra, polvo, cera, grasa, aceite o cualquier otro contaminante.</li> <li>• Asegúrese de que la superficie este seca y que no tenga pintura suelta ni sustancias polvorientas.</li> <li>• Lije todas las reparaciones que realice para obtener una superficie suave y pareja antes de aplicar la pintura.</li> </ul>

Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manténgase fuera del alcance de los niños.</li> <li>• Evite el contacto prolongado del producto con la piel.</li> <li>• No ingerir, no inhalar; es irritante para los ojos y para las mucosas; en caso de contacto, lave la parte afectada con abundante agua limpia, no frote y consulte al médico.</li> <li>• Se recomienda el uso de protección respiratoria certificada, guantes, camisa de manga larga y gafas, durante la manipulación del producto, y especialmente durante el lijado.</li> </ul>
Datos técnicos	
Rendimiento	Para superficie nueva: 26 - 30 m <sup>2</sup> /galón Para superficie sobre colores: 30 – 35 m <sup>2</sup> /galón
Dilución	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De 18 a 22% de agua por galón de pintura si la aplicación es con rodillos o brochas</li> <li>• De 15 a 18% de agua por galón de pintura si la aplicación es con pistola airless</li> </ul>
Viscosidad	100 KU
% de sólidos	40%
Tiempo de secado	10 horas en promedio para secado total
Color	Según carta de colores

Tabla 3.1 Ficha técnica de la pintura vinil-acrílica PINTUGAMA. Fuente: POLYNORTE

### 3.1.2 Imagen del prototipo del producto - presentación

A continuación se presenta una imagen de las etiquetas que estarían anexas al envase del producto y su diseño para la presentación final. La etiqueta de la marca PINTUGAMA:





### 3.2 POBLACIÓN OBJETIVO

**Definición:** la población o mercado objetivo se entiende como el grupo de personas u organizaciones a las cuales una compañía dirige su programa de marketing<sup>1</sup>. También el mercado objetivo se refiere o consiste en los mejores usuarios o compradores potenciales de la marca, es decir, que es el grupo de personas a quienes se dirige la mayoría de los esfuerzos de la compañía.

**Mercado objetivo:** Se prevé como población para el mercado objetivo el consumidor de pintura vinil-acrílica en la ciudad de Cartagena, tanto en la zona residencial como en la industrial. Se desea enfocar este mercado objetivo a un segmento más específico, el cual es el sector de la construcción (**nicho de mercado**) al cual se le da más importancia porque va de la mano con el consumo de las pinturas ya que al incrementarse los proyectos de construcción se incrementa la demanda de pinturas para interiores y exteriores; sin olvidar los consumidores de pinturas que no están incluidos dentro de este sector, es decir, los aplicadores finales, entendiendo como este último, el consumo de pintura para la aplicación interior y exterior de viviendas residenciales (nuevas y/o usadas), edificaciones comerciales y edificaciones tanto del sector público como el gubernamental. Por otro lado, existe un número importante de comercializadores de pinturas vinil-acrílicas en Cartagena (ferreterías, almacenes de cadena y tiendas especializadas) al cual Polynorte S.A.S debe llegar con su marca PINTUGAMA y que esta también sea distribuida a lo largo y ancho de la ciudad de Cartagena, a través de este medio.

### 3.3 EL MERCADO COMPETIDOR

La competencia que se observa dentro del mercado de la ciudad de Cartagena es nacional y a menor escala local y extranjera. Existen grandes productores de pinturas consolidados en la ciudad y en el país que distribuyen su producción a lo largo de toda la ciudad entregándosela a empresas que se dedican a comercializar y distribuir al cliente final.

En el último año, Pintuco conservó el liderazgo en el sector, seguido por la compañía Tintas. Otra compañía como Nubiola Colombia se acerca de manera fuerte a los dos anteriores.

Las ventas de Pintuco (Compañía Global de Pinturas) disminuyeron 4,4% en relación con el año 2007 al totalizar \$425.793 millones de pesos (aproximadamente US\$217 millones). Las ventas de la compañía Tintas cayeron 2% y sumaron 137.041 millones de pesos (aproximadamente US\$70 millones). En cambio, la compañía Nubiola Colombia Pigmentos se distinguió por su dinamismo al crecer 30,7% con ventas de \$113.668 millones de pesos (aproximadamente US\$58 millones).

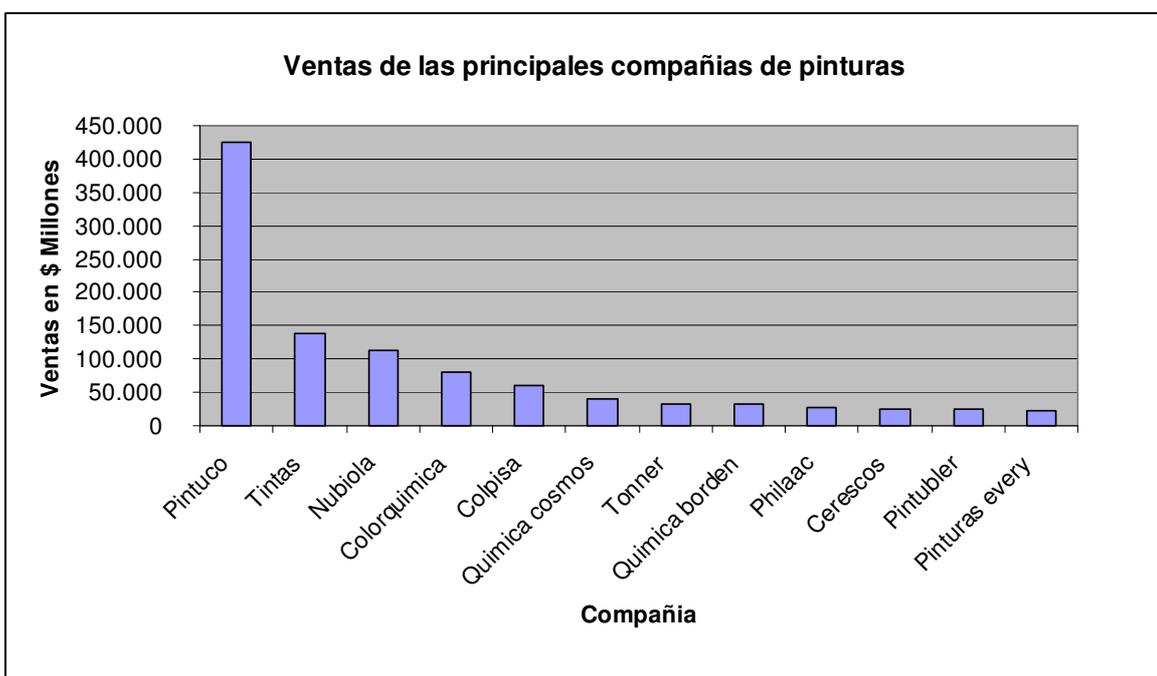
Las otras dos líderes del sector fueron Colorquímica con ventas de \$80.089 millones (aproximadamente US\$41 millones) y un aumento de 4,2% frente al año anterior, y Colpisa con \$61.258 millones (aproximadamente US\$31 millones) y un descenso de 24,4%.

Este sector se afectó durante 2008 con la desaceleración de actividades como la edificación urbana (sector de la construcción), la impresión editorial y el ensamblaje de vehículos automotores, aunque logró mantener un cierto dinamismo exportador. Para 2009 no se espera un mayor cambio en las tendencias negativas relacionadas con el mercado interno. Se contraerá la demanda en los mercados de exportación, al tiempo que se presentará un importante abaratamiento en el precio internacional de los insumos y materias primas importadas.

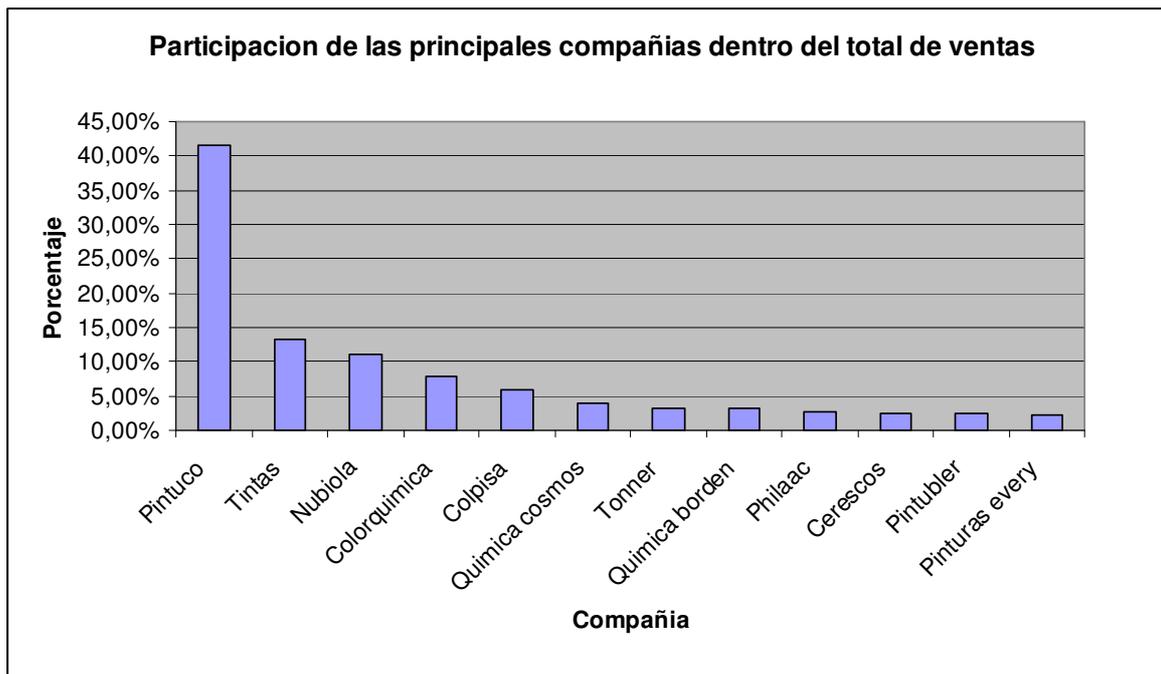
La siguiente tabla muestra el ranking de las empresas de pinturas, barnices y similares según ventas obtenidas en el último año<sup>9</sup>.

SECTOR DE PINTURAS, BARNICES Y SIMILARES						
Empresa	Ventas (\$ Millones)	Variación (%)	Activos (\$ Millones)	Utilidad Neta	Utilidad neta/ Patrimonio (%)	EBITDA/ Ventas (%)
PINTUCO	425.793	-4,4	453.918	40.444	12,9	16,4
TINTAS	137.041	-2	123.202	7.489	9,7	12,2
NUBIOLA PIGMENTOS	113.668	30,7	106.403	6.432	9,2	13,1
COLORQUIMICA	80.089	4,2				
COLPISA MOTRIZ	61.258	-24,4	56.955	2.379	5,5	10,5
QUIMICA COSMOS	39.678	13,7	21.866	2.49	25	13,5
PINTURAS TONNER	33.024	-4,5	18.89	1.169	15,3	11,1
QUIMICA BORDEN	31.57	19,9	24.527	1.338	9,6	6,2
PHILAAC	28.249	3,2	21.676	175	1,8	4,5
CERESCOS	25.336	8,2	16.888	2.228	25,8	17,9
PINTUBLER DE COLOMBIA	24.366	14,8	12.773	1.63	30,8	7,5
PINTURAS EVERY	22.697	-18	14.726	-116	-1	9,6
PINTURAS SUPER	19.319	4,2	9.112	269	13,6	0,3
PROQUIMICOS	13.787	3,5	6.885	306	37,2	5,9
GRICOAT DE COLOMBIA	12.235	1,2	5.96	810	29,6	12,7
RECOL	11.961	5,8	7	176	12,9	9,6
DORICOLOR	11.553	11,4	7.605	671	19,2	20,3
SUMICOLOR	11.542	-4,5	7.907	525	8,2	8,1

Tabla 3.2 Ranking de empresas del sector – ventas en el año 2008 - 2009. Fuente: revista Dinero



Grafica 3.1 Ventas de las principales compañías de pinturas año 2008. Fuente: revista Dinero



Grafica 3.2 Participación de las principales compañías de pinturas del total de ventas año 2008. Fuente: revista Dinero

### 3.4 ANÁLISIS DE LA DEMANDA

Los principales agentes o factores demandantes de pinturas, se definen de acuerdo a las líneas de trabajo donde sean utilizadas o aplicadas. Actualmente se prevé satisfacer la demanda de consumo de pinturas vinil-acrílicas en la ciudad de Cartagena teniendo como principal consumidor a las firmas constructoras, seguido de los comercializadores y distribuidores y por último el aplicador común.

El mercado de las pinturas en general es altamente dependiente de la construcción, y el desempeño del sector de la construcción está relacionado con el comportamiento general de la economía. Uno de los segmentos dentro del sector de la construcción que más influye en el mercado de las pinturas, es el área arquitectónica, ya que de acuerdo a un incremento en el número de proyectos incidirá en un crecimiento en la demanda de las pinturas. La línea arquitectónica presenta a su principal demanda en las firmas constructoras, ya que dentro de la ejecución de sus proyectos se requieren pinturas de uso en interiores, exteriores y acabados. Otra demanda importante, se encuentra con el consumidor final para aplicar pintura a su vivienda nueva o usada, para aplicar en edificaciones residenciales y conjuntos cerrados, para aplicar en edificaciones escolares, hospitalarias, comerciales y universitarias, para aplicar en edificaciones de la zona industrial. Importante recordar y recalcar que los dos sectores anteriormente mencionados se proveen en su mayoría del

producto de los comercializadores que son un intermedio entre la producción y el consumo. Mercado que también será abordado.

A pesar que en el último año el sector de la construcción ha tenido una baja considerable, con solo un aumento del 4% en licencias para obras entre el 2007 – 2008 si se compara con años anteriores donde el aumento era del 54% entre 2006 – 2007, se pretende llegar a este sector donde se ha identificado un mercado descontento o insatisfecho ya que el actual precio o costo de las pinturas es alto en la ciudad, sobre todo si se quiere obtener una pintura de buena calidad. Se observa que para adquirir una pintura de calidad tipo 1 de una marca reconocida, es necesario pagar un precio muy alto; se pueden encontrar otras marcas tipo 1 más económicas, pero su calidad y rendimiento no es óptimo. Esta insatisfacción va de la mano con el hecho de que a pesar que en el mercado local se encuentran más de 15 marcas de pinturas vinil-acrílicas, este mercado es dominado completamente por la marca Pintuco como se mostrara más adelante. Las marcas comercializadas por Pintuco gozan de buena aceptación en el mercado sin embargo su precio es de los más altos comparado con pinturas similares de cada tipo o calidad. Polynorte S. A. S pretende ingresar a este mercado entregando una pintura vinil-acrílica que cumpla con la calidad requerida en los segmentos tipo 1 y tipo 2, además introduciendo una nueva calidad tipo 1.5, todas a un precio mas bajo de las marcas que actualmente se encuentran en el mercado en las diferentes calidades. Es decir, una pintura de buena calidad a un costo mas bajo para el consumidor. Polynorte S.A.S en la ciudad de Cartagena producirá y distribuirá las pinturas que satisfagan la demanda o el consumo local; la compañía estará ubicada al norte de Colombia, donde existe un importante sector industrial y petroquímico y puerto marítimo, donde además se ha establecido un importante clúster turístico y hotelero, lugar geográfico donde se evidencian numerosas obras en la ciudad para estratos medio y alto y donde se espera también grandes inversiones a nivel de estratos bajos y viviendas de interés social.

En los últimos años la ciudad de Cartagena ha tenido un incremento importante del sector de la construcción, en parte ligado al interés de extranjeros en tener una segunda vivienda cerca al mar de la ciudad. Los proyectos de construcción en Cartagena se incrementaron en un 49.43% en el año 2007<sup>1</sup>, y a pesar que en el año 2008 esta cifra decreció en 33%, se estima que en el país el sector de la construcción crecerá en 4.5% durante el 2009, impulsado por una reducción en las tasas de interés. Cartagena es una de las ciudades donde se llevarán a cabo varios macroproyectos de construcción durante este año, lo que dinamizará el sector en la ciudad<sup>2</sup>.



Gráfica 3.3 Curva de las licencias aprobadas para la construcción en el país. Fuente: DANE

Las principales constructoras ejecutantes de diferentes proyectos en la ciudad de Cartagena y que se identifican como consumidores potenciales de Polynorte S.A.S, son:

- Spazio Urbano
- Constructora Barajas
- Conceptos Urbanos
- Constructora Ospinas
- Constructora Cartagena del Mar
- Constructora Gemur
- Constructora Marval

Los principales comercializadores de pinturas en la ciudad de Cartagena son los siguientes:

- Ferretería Americana
- Ferretería la casita roja
- Su casa materiales
- Ferretería los Muñoz
- Ferretería Cabarcas
- Dinopinturas
- Almacén el constructor
- Astemaco
- Homecenter
- La mata de las pinturas

### 3.4.1 Demanda local

Dentro de la demanda de consumo local de pinturas vinil-acríticas, se observa la tendencia de dominio de las grandes marcas. Pintuco, Terinsa, Sapolin, Bler e Ico son las marcas que lideran las ventas y el consumo en la ciudad. De las marcas menos grandes o menos importantes, dentro de las cuales esta, Ferro, Davinci, toner, recol, algreco, por mencionar algunas, las que mas se encuentran dentro de la preferencia de consumo son Davinci y algreco.

En general esta preferencia de consumo esta distribuida o marcada de acuerdo al sector donde este localizado el sitio de compra o adquisición y a la zona donde será aplicada la pintura. Por el lado del producto en si, la preferencia de consumo esta determinada en gran medida por la calidad y precio, dejando de lado ítems como tiempos de entrega, créditos, servicios posventa, promociones o asesoria.

Se evidencia también esta diferencia en cuanto a la calidad de la pintura a adquirir, es decir, en tiendas y puntos de distribución del producto ubicadas en estrato 6 por ejemplo, la tendencia es marcada a comprar o adquirir pinturas de calidad tipo 1; en puntos de venta localizados en estratos 4 o 5, la tendencia es a comprar pinturas vinílicas de calidades tipo 1 y 2; y se observa que para lugares de distribución o venta ubicadas en estratos 2 o 3, la tendencia es a adquirir en su mayoría pinturas de calidad tipo 3, con algo de compra de calidad tipo 2. En general la tendencia es: por calidad se adquiere tipo 1 y por precio se adquiere tipo 2 o 3.

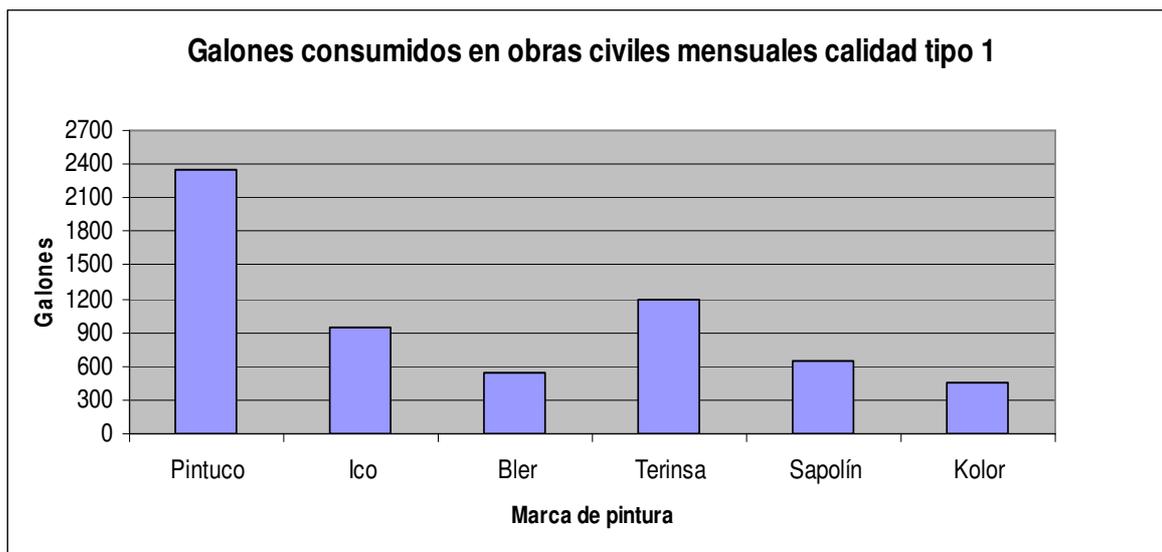
Según las encuestas e indagaciones acerca de la cantidad de galones comercializados en un periodo de tiempo de 1 mes, se observo que la marca Pintuco sigue liderando con volúmenes de venta muy por encima de otras marcas, sobre todo para calidades de pintura tipo 1 y tipo 2. En pintura de calidad tipo 3 no se presenta un volumen muy diferenciado respecto a la competencia. En segmento de calidad tipo 3 se observa más participación de las marcas pequeñas o de menor importancia que comercializan su producto en la ciudad de Cartagena.

En todo caso la pintura de calidad tipo 3 no será estudiada en este momento ya que inicialmente Polynorte S.A.S no pretende abarcar mercado de este tipo de pintura, en cambio, fabricara y pondrá a disposición del consumidor, una calidad nueva en el mercado tipo 1.5, como se menciono anteriormente.

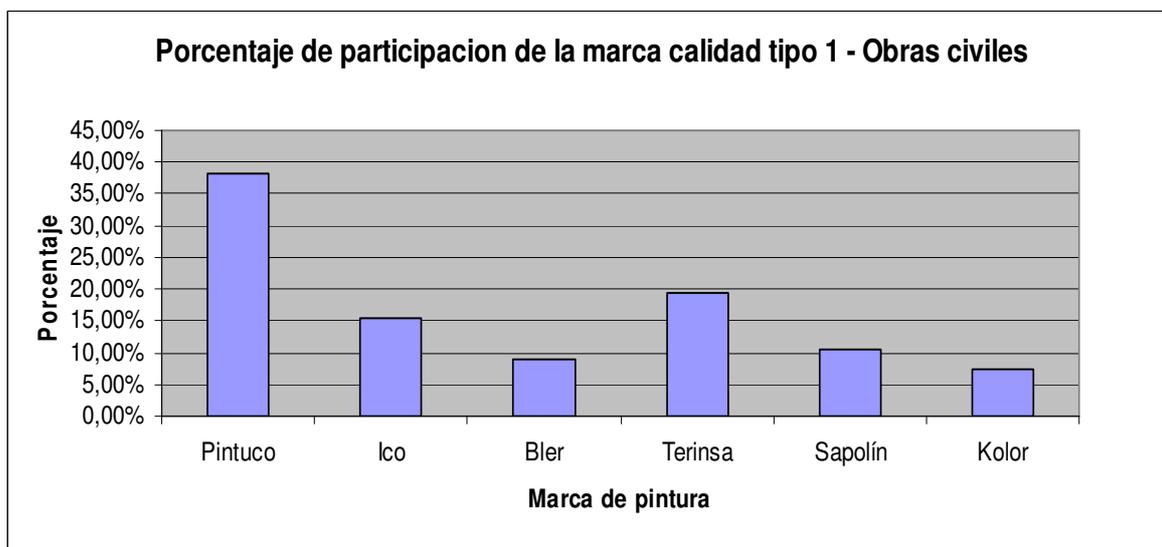
Un factor importante que incide con la comercialización y venta de las pinturas, fue la marcada diferencia que existe dentro de las ventas en diferentes épocas de año, es decir, la mayoría de los encuestados coincidieron en que durante los meses de Octubre a Diciembre es donde se presenta una mayor demanda y

mayor volumen de ventas, obteniendo hasta un 30% adicional en los galones vendidos comparándolo con el periodo de ventas normales entre Enero y Septiembre.

Según lo indagado dentro del sector de la construcción, dentro de las principales obras y refracciones de la ciudad de Cartagena y de acuerdo a la demanda de estas obras se encontró que aproximadamente pueden comercializarse y consumirse una cifra que oscila entre 6000 y 6200 galones (1200 y 1300 cuñetes) mensuales de calidad tipo 1 para obras civiles.



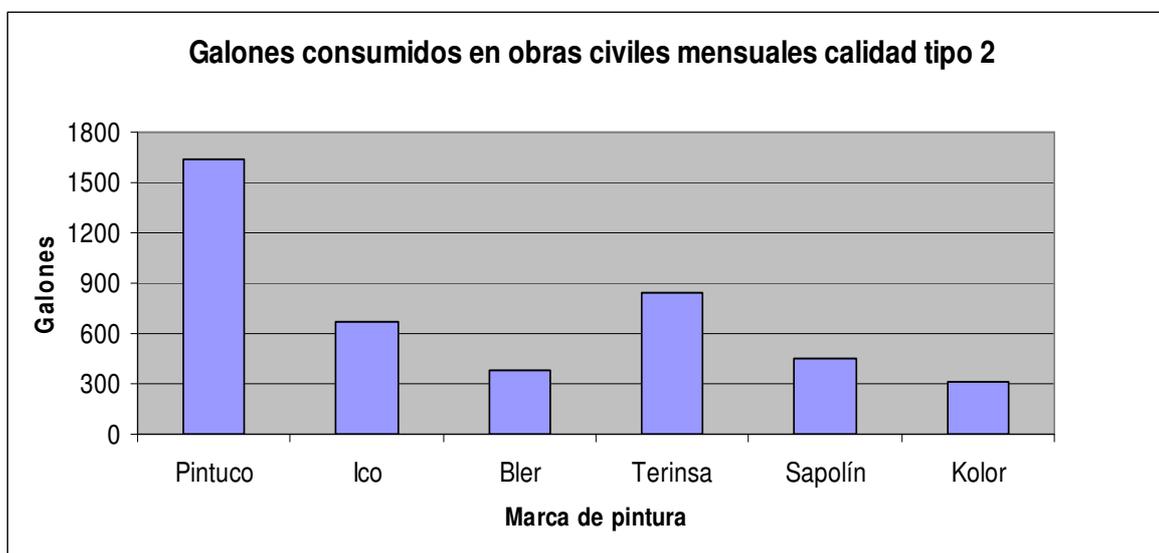
Grafica 3.4 Galones aproximados comercializados en proyectos civiles calidad tipo 1 – principales marcas. Fuente: Encuesta local



Grafica 3.5 Participación de las principales marcas en galones comercializados en proyectos civiles. Fuente: Encuesta local

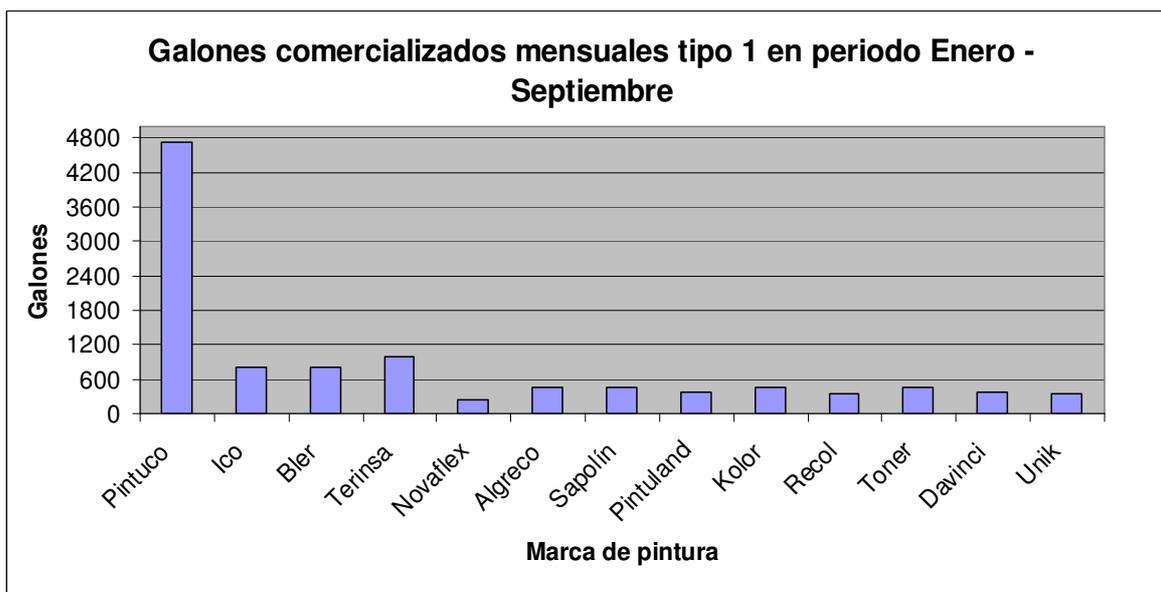
Para pintura vinil-acrílica en calidad tipo 2, se observa que el consumo es menor en comparaci3n al tipo 1. Se encontr3 que aproximadamente pueden comercializarse y consumirse una cifra que oscila entre 4000 y 4500 galones (800 y 1000 cuñetes) mensuales de calidad tipo 2 para obras civiles.

Para obras que est3n ubicadas en los estratos 5 y 6, incluyendo los numerosos proyectos que se adelantan en la zona norte de la ciudad, la preferencia es a utilizar calidad tipo 1 en sus pinturas, tanto para aplicaci3n interior como exterior; para obras que se encuentran ubicadas en estratos 3 y 4, la preferencia es a utilizar pintura de calidad tipo 2. A pesar que hay algunos constructores en esta zona que alternan el uso de calidad tipo 1 para exteriores y calidad tipo 2 para interiores.



Grafica 3.6 Galones aproximados comercializados en proyectos civiles calidad tipo 2 – principales marcas. Fuente: Encuesta local

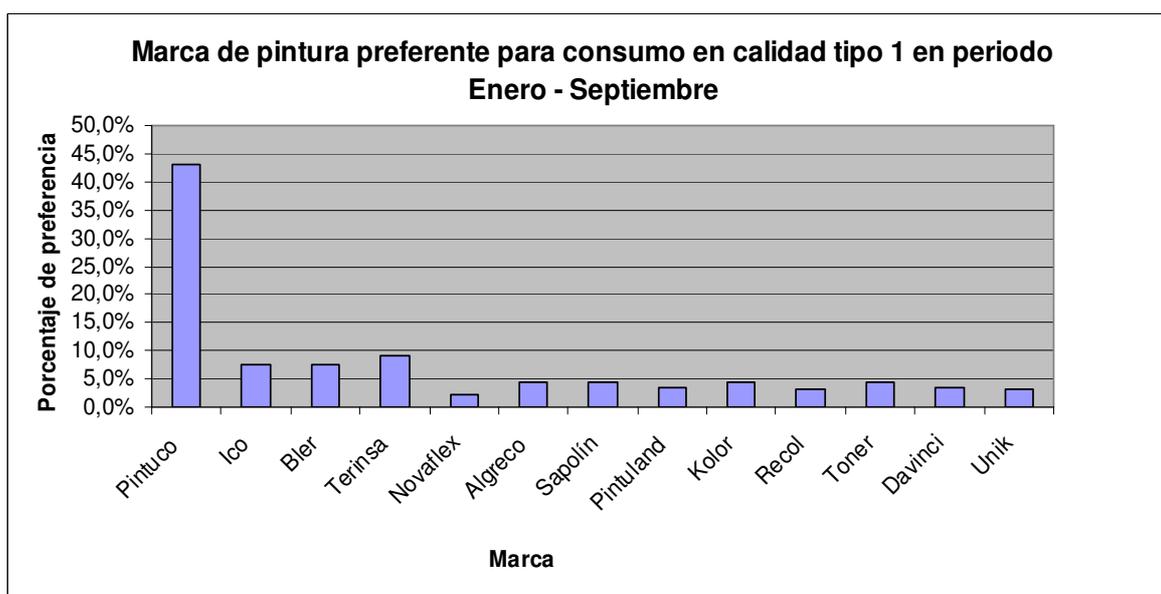
Dentro de los comercializadores encuestados que distribuyen diferentes marcas en la ciudad, tambi3n se observ3 la marcada diferencia entre la marca Pintuco y las dem3s donde su volumen de ventas es mucho m3s bajo que el de Pintuco, para calidad tipo 1. Es seguido en preferencia por marcas como Ico, Terinsa y Sapolin. Las marcas m3s pequeñas y locales tienen una participaci3n que según la cantidad comercializada mensualmente est3 entre el 2% y el 10%.



Grafica 3.7 Galones aproximados comercializados mensuales tipo 1 Ene – Sep en Cartagena. Fuente: Encuesta local

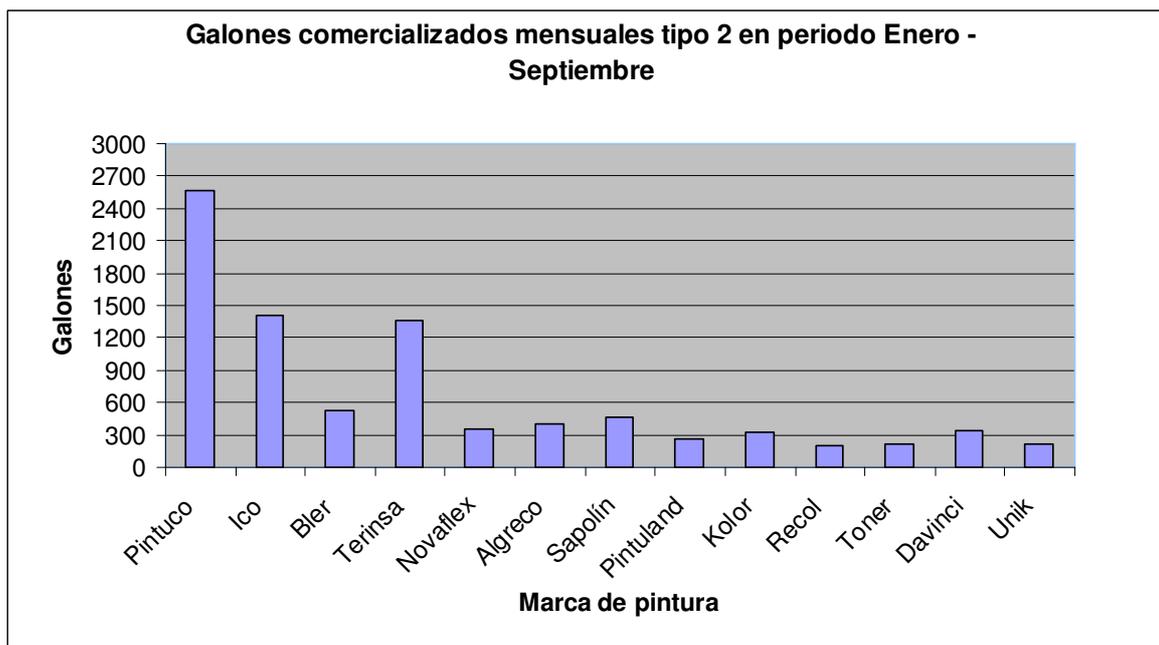
Como se observa en la grafica anterior (grafica 3.7), el estudio muestra que pueden comercializarse y consumirse una cifra que oscila entre 10500 y 11000 galones (2100 y 2200 cuñetes) mensuales de calidad tipo 1 para el periodo entre Enero y Septiembre.

Dentro del grupo encuestado para determinar cual era la marca de pintura de su preferencia para calidad tipo 1, se observo que la mayoría prefieren compra de la marca Pintuco y la razón mayor de la escogencia de esta marca es la calidad presentada en sus productos; tanto para aplicación interior y exterior.

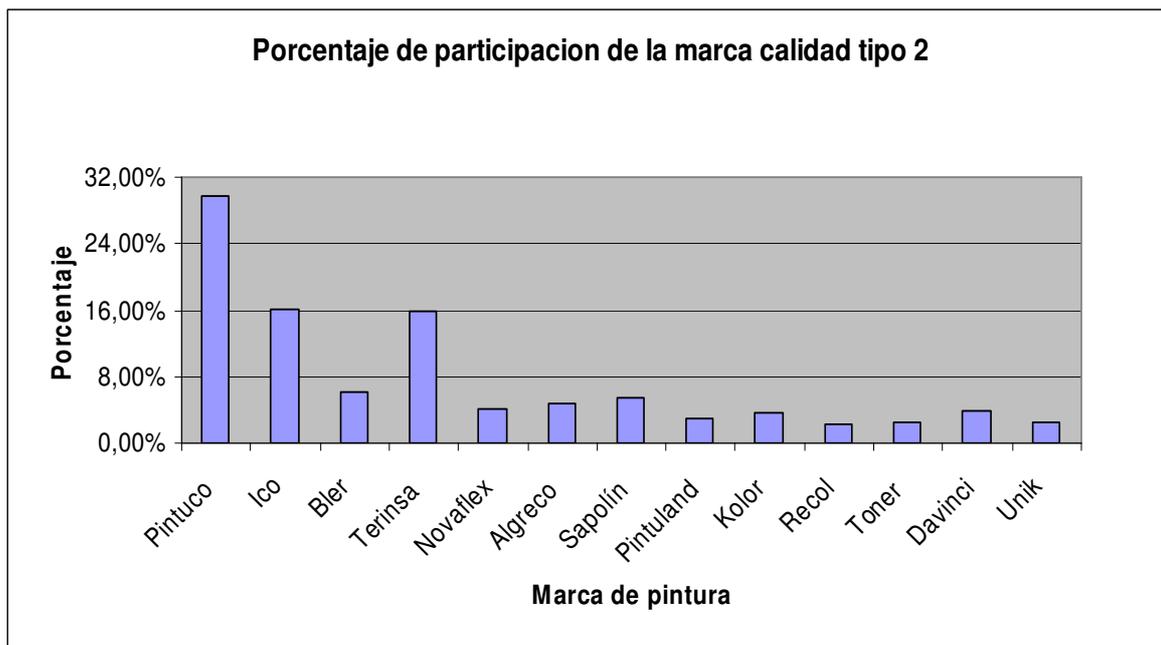


Grafica 3.8 Marca de preferencia para consumo en calidad tipo 1 en Cartagena. Fuente: Encuesta local

Para pinturas de calidad tipo 2 también se observa un volumen de ventas y comercialización más grande de las marcas reconocidas como Pintuco, Terinsa, Ico; sin embargo la diferencia se acorta si se comparan las mismas marcas en calidad tipo 1. En el tipo de calidad 2, se observa en la marca como Pintuco una tendencia a disminuir en comparación con el tipo 1; sin embargo es diferente para marcas como Terinsa, Bler, Kolor, Sapolin, Algrecó, Novaflex, donde se observa tendencia al aumento para calidad tipo 2.



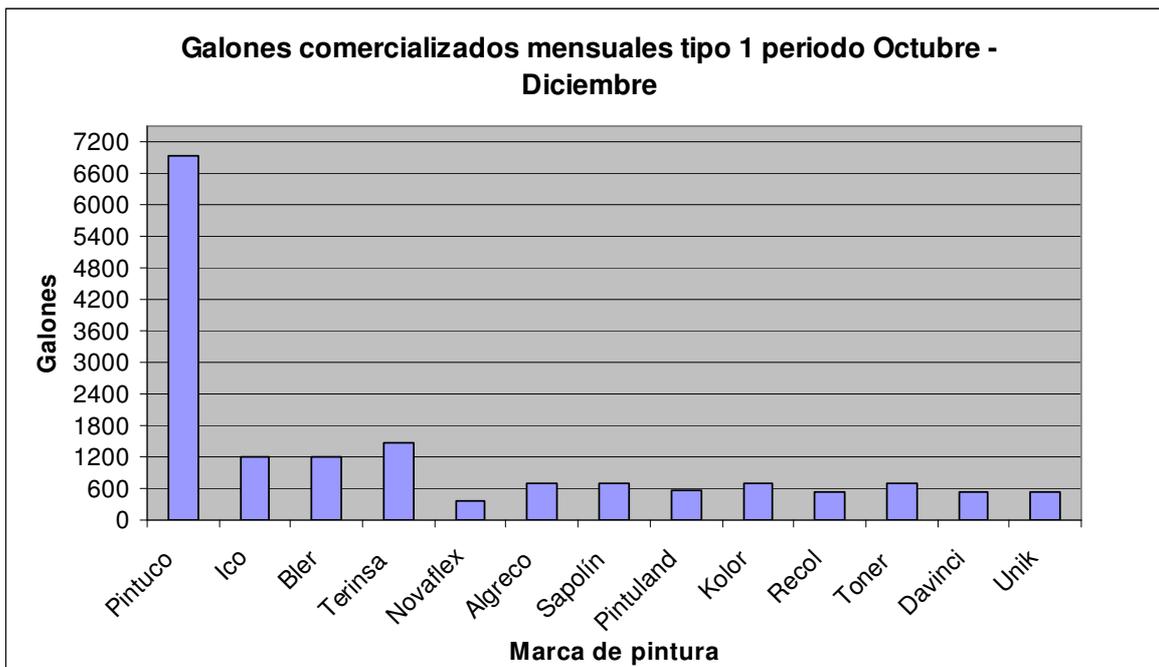
Grafica 3.9 Galones aproximados comercializados mensuales tipo 2 Ene – Sep en Cartagena. Fuente: Encuesta local



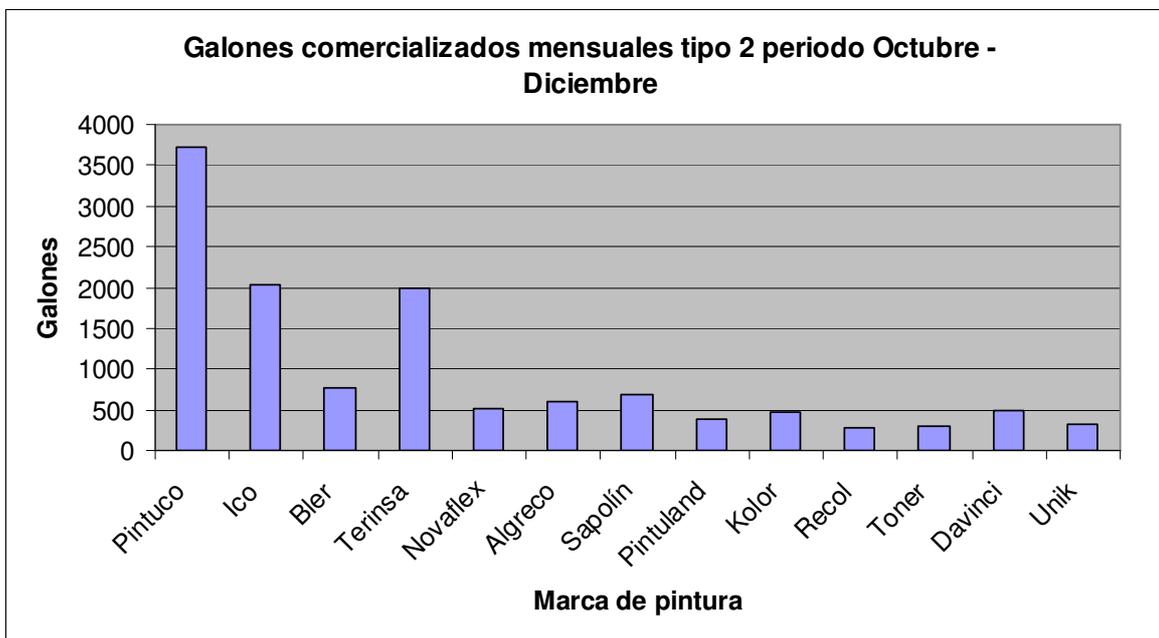
Grafica 3.10 Porcentaje de participación de las marcas en la comercialización en tipo 2. Fuente: Encuesta local

Como se observa el estudio muestra que pueden comercializarse y consumirse una cifra que oscila entre 8600 y 8800 galones mensuales de calidad tipo 2 (1720 y 1760 cuñetes).

Durante el último trimestre del año, entre los meses de Octubre y Diciembre, se observa un comportamiento diferente en el consumo de pinturas vinil-acríticas en la ciudad de Cartagena. Es un periodo de mayores ventas donde el aumento en estas esta alrededor del 30%. Se pueden comercializar en el mercado para calidad tipo 1 aproximadamente entre 16000 y 17000 galones.



Grafica 3.11 Galones aproximados comercializados mensuales tipo 1 Oct – Dic en Cartagena. Fuente: Encuesta local



Grafica 3.12 Galones aproximados comercializados mensuales tipo 2 Oct – Dic en Cartagena. Fuente: Encuesta local

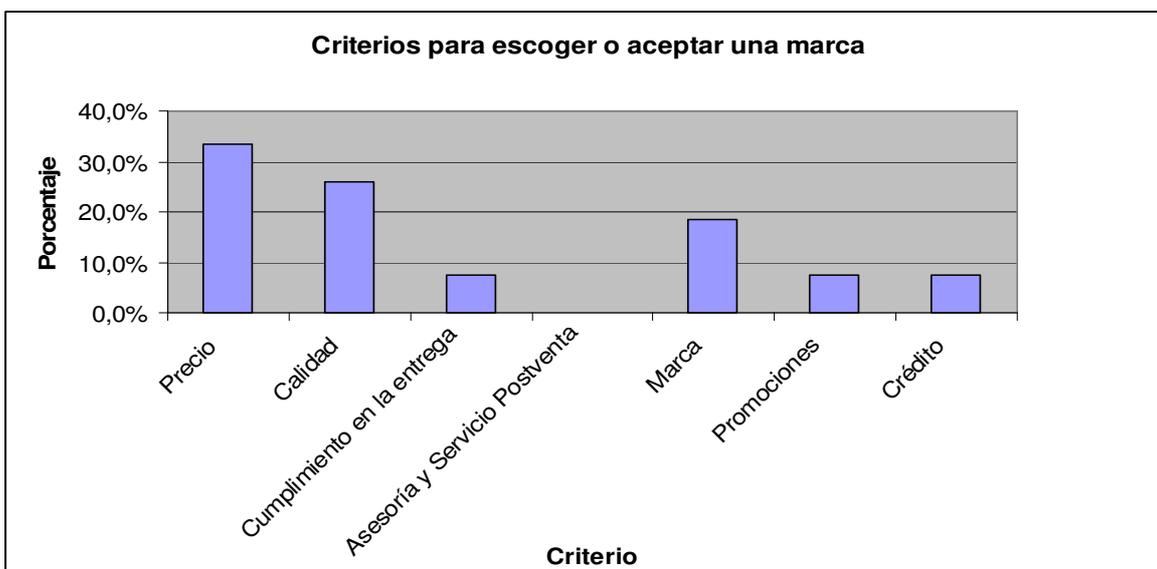
Durante el periodo de ventas buenas entre los meses de Octubre – Diciembre, se pueden comercializar en el mercado para calidad tipo 2 aproximadamente entre 12500 y 13000 galones.

Se indago acerca de la aceptación que tendría una nueva marca de pinturas que se ofreciera dentro de la gama, calidad y colores que actualmente se comercializa en la ciudad y se encontró que existe una aceptación de probar una marca nueva del 95%.



Grafica 3.13 Aceptación de una marca nueva en el mercado local. Fuente: Encuesta local

Al tener claro que la aceptación de una nueva marca es buena, se indago acerca de lo que es importante al momento de escoger la pintura o que le gustaría de la marca nueva; se observo que es preferente el precio y la calidad antes que otros servicios prestados por una marca. Para escoger una pintura ya establecida en el mercado, es más relevante la marca.

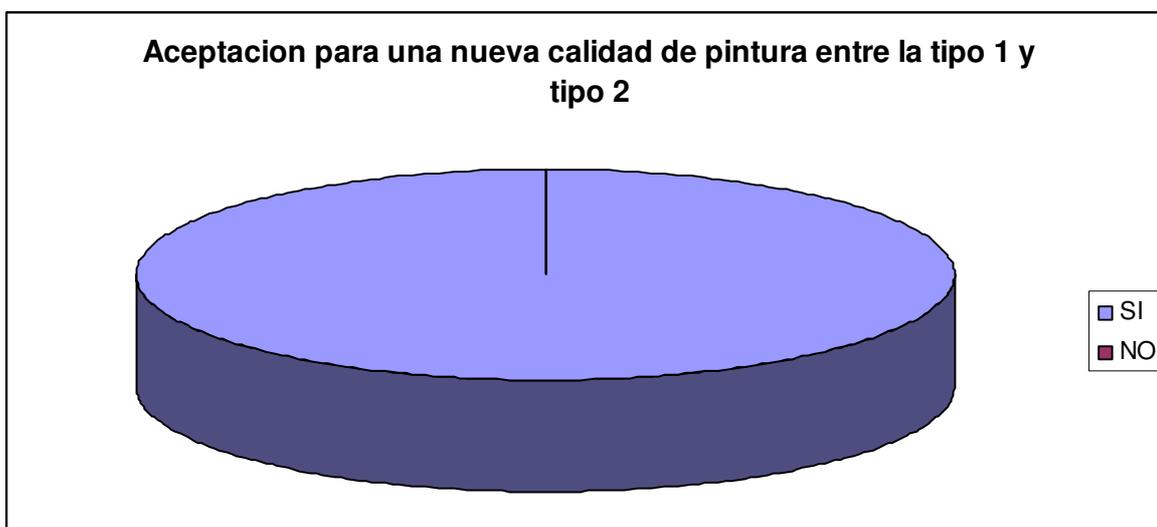


Grafica 3.14 Criterio preferido para escoger una marca de pintura. Fuente: Encuesta local

Polynorte S.A.S pretende con la marca PINTUGAMA entrar y participar en el mercado de comercialización, de acuerdo a la cifra de galones vendidos

mensualmente, tomando aproximadamente el 4% para calidad tipo 1 y el 4% para calidad tipo 2.

Se pretende abordar un porcentaje que oscila alrededor del 0,6% inicialmente para una pintura de la marca PINTUGAMA de calidad 1.5, introduciendo aproximadamente entre 100 y 150 galones mensuales de esta calidad que está entre la tipo 1 y 2; esta calidad de pintura sería una innovación de Polynorte S.A.S ya que pretende entregar un producto con una calidad muy cercana a la tipo 1, pero con el costo muy cercano a la tipo 2. Con esta calidad, el cliente, sea constructor o aplicador final puede obtener un producto óptimo a bajo costo. Se indagó al consumidor si aceptaría una nueva calidad de pintura entre la tipo 1 y tipo 2 y el resultado fue de total aceptación.



Grafica 3.15 Aceptación de un nuevo tipo de calidad de pintura en el mercado. Fuente: Encuesta local

Se estima según lo indagado, que pueden consumirse anualmente alrededor de 389000 galones de pintura vinil-acrílica en la ciudad de Cartagena, entre el consumo para todo lo referente a obras civiles nuevas y usadas y la venta a través de los comercializadores como almacenes de cadena, ferreterías y almacenes especializados.

En la siguiente tabla, se muestra el consolidado de galones consumidos, según estas cifras, POLYNORTE S.A.S, pretende tomar aproximadamente 4% del mercado como ya se mencionó.

Consolidado Galones consumidos en diferentes calidades		
Tipo	Calidad tipo 1	Calidad tipo 2
Galones mensuales puntos de venta Ene-Sep	10950	8650
Galones mensuales puntos de venta Oct-Dic	16095	12535
Galones mensuales consumidos obra civil	6200	4300
Galones anuales	<b>221235</b>	<b>167055</b>
Total calidad tipo 1 y tipo 2	388290	

Tabla 3.3 Consolidado de galones consumidos. Fuente: encuesta local

### 3.5 MATERIAS PRIMAS

En el mercado nacional existen muchos proveedores y comercializadores de los insumos o materias primas para la fabricación de pinturas vinil-acrílicas. Se estima poder tomar como un buen criterio de selección de los insumos para Polynorte S.A.S la calidad de los mismos, procurando que el producto final tenga la especificación de calidad deseada cumpliendo con la NTC-1335. Estas empresas ubicadas en la ciudad de Cartagena se caracterizan por ser comercializadoras y no productoras de las materias primas requeridas para el proceso de fabricación de la pintura vinil-acrílica; las empresas productoras se encuentran en su mayoría fuera del país ya que son insumos importados, algunas otras en minoría se encuentran en el interior del país. La compañía Polynorte S.A.S no descarta que en un futuro dentro de sus líneas de producción esté la fabricación de alguno de los insumos utilizados.

Los precios de las materias primas utilizadas van desde los \$420/Kg hasta los \$18000/Kg y la cantidad máxima utilizada en un insumo para producir un galón, que es la unidad de producción, esta en 2,25 Kg. Algunas de las empresas que proveen las materias primas son:

- C.I Disan S.A.
- Proquimar
- Productos químicos Abel
- Disproquímicos
- Almaquímicos
- Productos Químicos del Atlántico
- Brenntag Colombia
- Improquim
- Exdequím
- Alquiven
- Invesa
- Andercol Ltda.

Dentro del estudio técnico se ampliara la información sobre las materias primas requeridas, cantidades utilizadas, proveedores, método de fabricación y equipos a utilizar.

## **3.6 ESTRATEGIAS DE COMERCIALIZACIÓN**

### **3.6.1 Producto**

El objetivo que desea alcanzar Polynorte S.A.S es poder llegar donde el aplicador final, sin descartar la posibilidad inicialmente de entregar su producto a comercializadoras y distribuidores ubicados en toda la ciudad. Sin embargo lo que se quiere es poder entregar el producto a la compañía inmobiliaria o a la compañía ejecutante de los proyectos de construcciones arquitectónicas, comerciales, hoteleras, habitacionales, etc., donde se puede manejar un volumen más alto de unidades de producción (galones).

### **3.6.2 Empaque y presentación**

Como se menciona anteriormente la pintura tendrá dos tipos presentación: envases de 1 galón y envases de 5 galones (cuñetes). El material de los envases será de latón y polietileno de alta densidad (PEAD) para la presentación de un galón y se utilizaran recipientes de polietileno de alta densidad para los cuñetes (5 galones).

Todos los envases estarán etiquetados con la marca PINTUGAMA de la empresa Polynorte S.A.S con sus respectivas indicaciones de uso y recomendaciones de seguridad. La calidad de las pinturas será establecida, para cualquiera de los colores de la gama entregada por Polynorte S.A.S, en tres tipos: Calidad tipo 1, tipo 2 y tipo 1,5.

### **3.6.3 Conocimiento de la marca, difusión y publicidad**

Dentro de las estrategias de publicidad para la presentación de la marca y la difusión del producto bajo la marca PINTUGAMA dentro del consumidor, se prevé realizar campañas publicitarias utilizando los siguientes canales: anuncios radiales, publicidad escrita entregada en folletos en las diferentes calles de la ciudad, carpetas con publicidad y promociones para constructoras, tiendas y distribuidores, afiches en diferentes almacenes especializados y de cadena, Stands publicitarios en diferentes puntos con demostraciones de las diferentes calidades de pinturas PINTUGAMA.

Además se contara con anuncios en las páginas publicitarias del directorio telefónico local y anuncios en el periódico local y revistas de enfoque general y especializado (revistas de construcción, arquitectónicas).

Los costos asociados a la publicidad se contemplan así:

<b>Canal publicitario - método</b>	<b>Tarifa</b>	<b>Costo total según frecuencia</b>
Anuncios radiales	250.000 (cuña de 25 segundos)	750.000 (3 cuñas al mes)
flyers con información técnica y promociones	200.000 (costo por 100 flyers)	600.000 (se harían 300 flyers)
Brochure o carpetas con publicidad y promociones para constructoras	6.250 por carpeta	500.000 (80 carpetas con información)
Afiches y pendones	325.000 afiche pasa calle 375.000 pendón tipo garaje (4m x 1,6m)	700.000 (un pendón y un afiche)
Stands publicitarios	350.000 (alquiler de 8 horas de equipo para exhibición)	700.000 Mensuales (dos alquileres por mes) – inicialmente cada dos meses
Anuncios en prensa local	75.000 (una aparición semanal anuncio de 10cm x 6cm)	300.000 Mensuales (4 apariciones mensuales) – inicialmente por 4 meses
Anuncios en guía telefónica local	1.400.000 (anuncio de 9cm x 4cm)	117.000 Mensuales (aparición en paginas amarillas por un año)
Anuncios en revistas especializadas del sector	150.000 (costo de aparición por edición)	450.000 (aparición en tres ediciones)

Tabla 3.4 Costos generados por publicidad en diferentes medios. Fuente: agenda de cotizaciones

### **3.6.4 Comercialización y distribución**

Polynorte S.A.S contara con un local a manera de arriendo que servirá como punto de venta, distribución y comercialización propio de la marca.

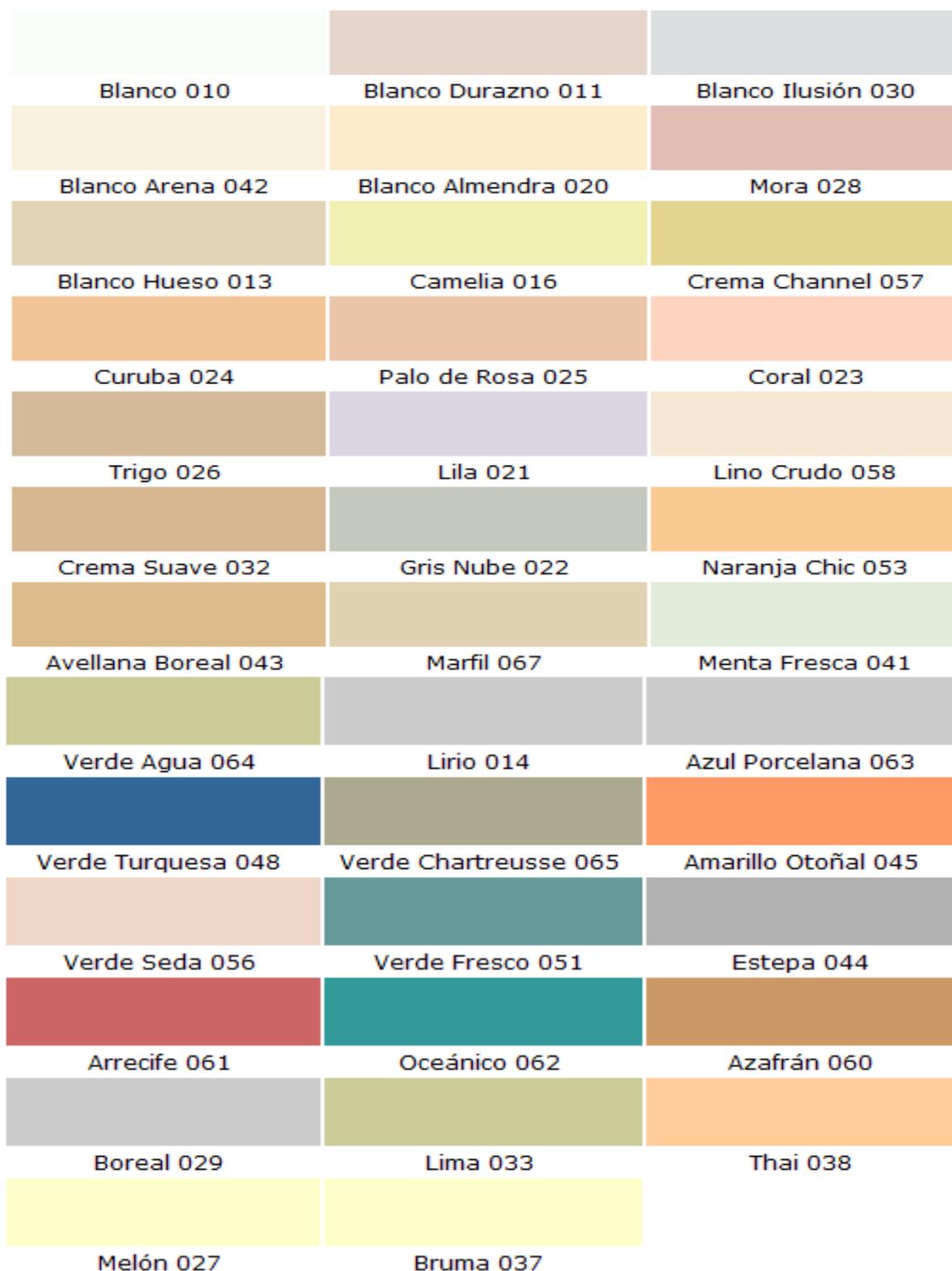
A manera de canales de distribución se presentaran dos maneras de llagar al consumidor final:

**1. Productor – Consumidor:** En este caso el consumidor se acerca a las instalaciones del local de la marca y hace su pedido. Es atendido por un asesor comercial o por el administrador del local; también es posible hacer su pedido utilizando la línea telefónica o la página web de la marca.

**2. Productor – Comercializador – Consumidor:** En este caso la empresa cuenta con un asesor comercial que directamente de la planta de producción visita locales de distribución de pinturas en la ciudad (ferreterías y almacenes de cadena); el objetivo es que además de tener el local propio de la marca, otros distribuidores puedan comercializar la marca de PINTUGAMA y llegar hasta el consumidor final.

### **3.6.5 Paleta de colores**

A continuación se muestra la paleta de colores que manejará Polynorte S.A.S para sus pinturas, tanto para aplicación exterior como interior y en todos los tipos de calidad para la marca PINTUGAMA. No todos los colores se tendrán en bodega, Polynorte S.A.S cuenta con el equipo, el personal y las herramientas para obtener algún tipo de color de la paleta seleccionado por el cliente para su fabricación y envase. Además se contará con el servicio de realizar el color que el cliente desee a partir de la muestra traída por este.



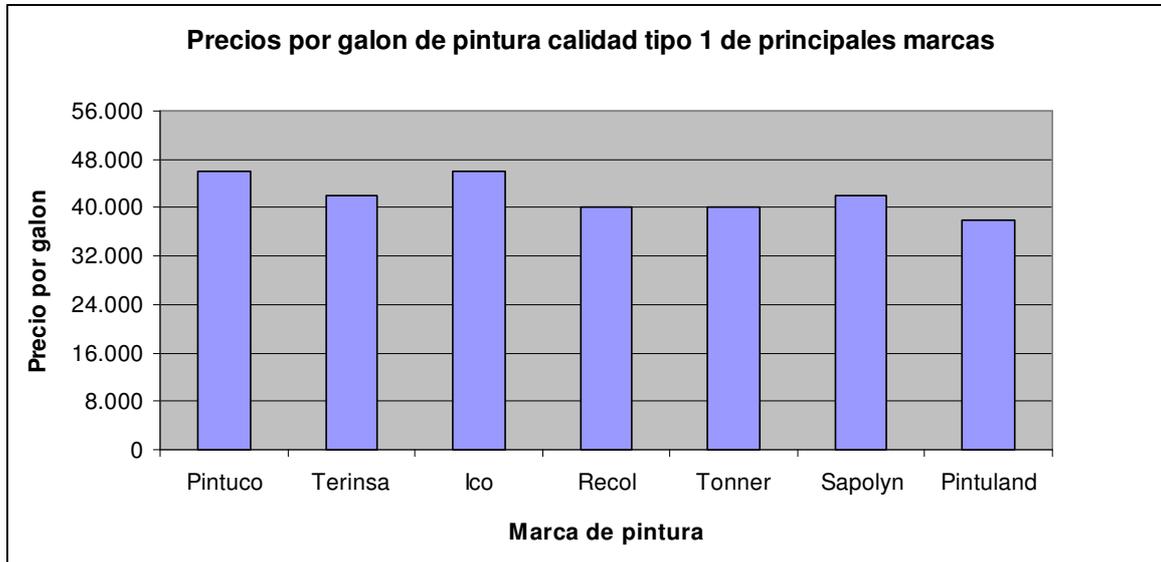
Grafica 3.16 Paleta de colores disponibles por Polynorte S.A.S. Fuente: POLYNORTE

### 3.6.6 Precio

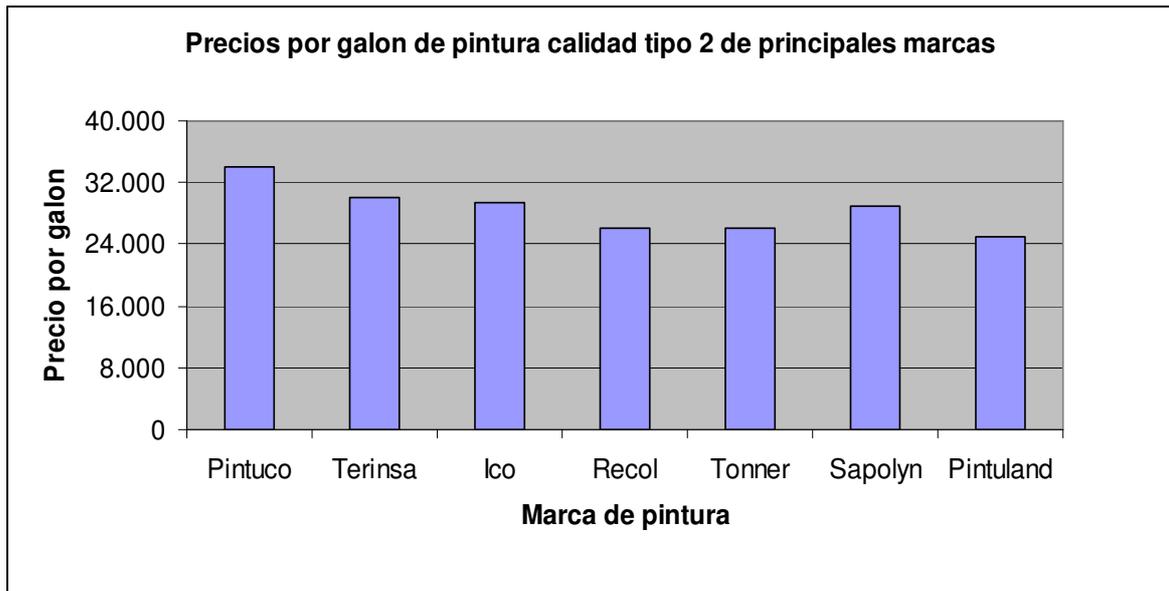
Se han establecido los siguientes precios para la pintura vinil-acrílica entregada por Polynorte S.A.S, donde se han tenido en cuenta el costo de las materias primas, los costos operativos para la producci3n y los precios de pinturas del mismo tipo de calidades semejantes. En el mercado encontramos pintura de calidad tipo 1, tipo2 y tipo 3, sin embargo, Polynorte S.A.S no incluirá dentro de su portafolio la pintura de calidad tipo 3, en cambio fabricara pintura de calidad tipo 1,5 la cual es la intermedia entre la tipo 1 y tipo 2 en cuanto a precio y calidad.

Tambi3n se ha establecido por parte de Polynorte S.A.S que no se encontraran variaciones del precio del producto de acuerdo al color escogido. Lo que impacta directamente en el precio será la presentaci3n que se desee y la cantidad a adquirir.

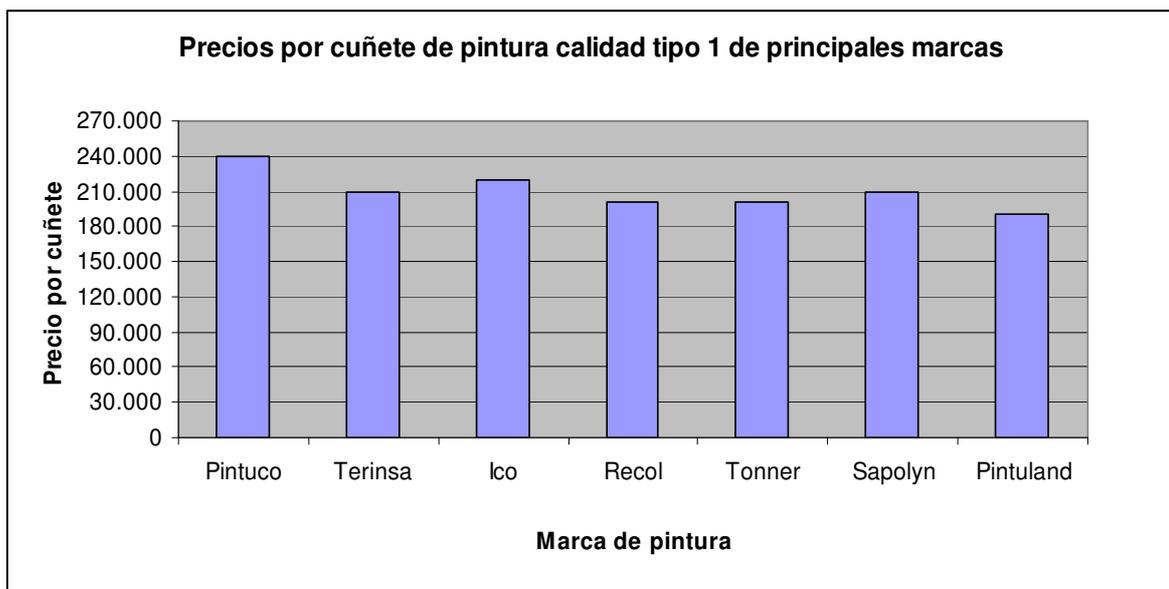
En las siguientes graficas se muestran los precios encontrados en el mercado para las presentaciones de algunas marcas de pinturas para las diferentes calidades encontradas, tipo 1 y tipo 2, para presentaciones de gal3n y cuñete (5 galones)



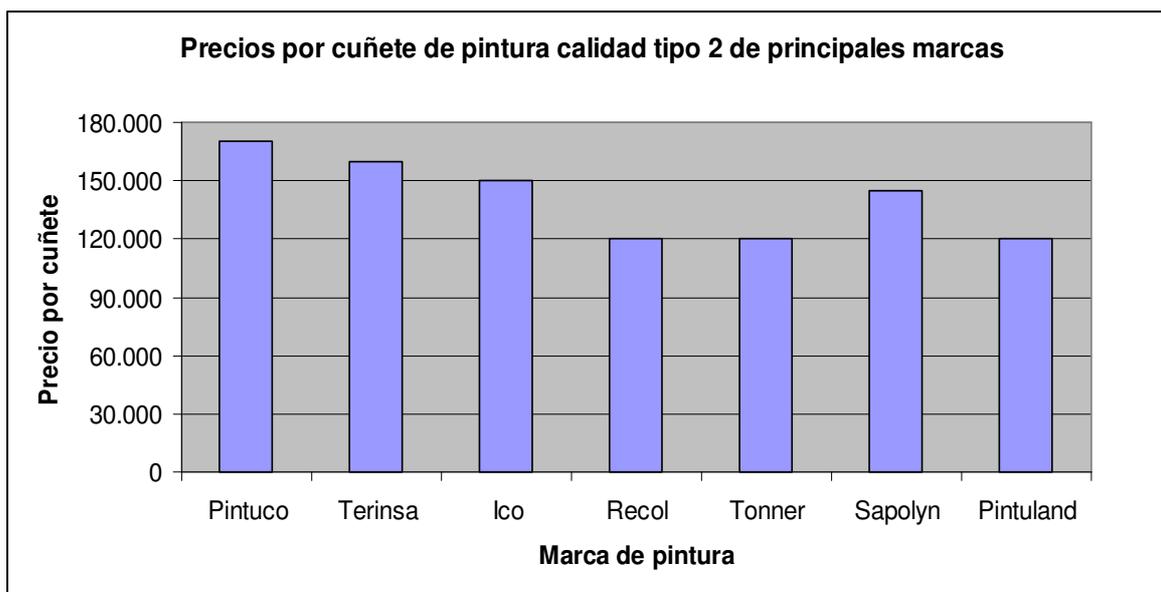
Grafica 3.17 Precios gal3n tipo 1 en Cartagena. Fuente: Encuesta local



Grafica 3.18 Precios galón tipo 2 en Cartagena. Fuente: Encuesta local



Grafica 3.19 Precios cuñete tipo 1 en Cartagena. Fuente: Encuesta local



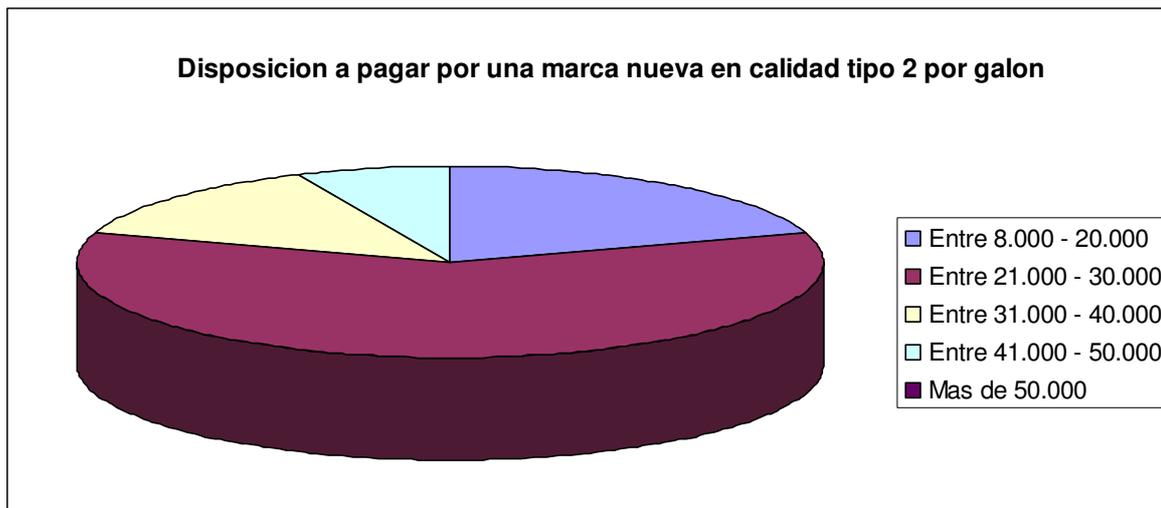
Grafica 3.20 Precios cuñete tipo 2 en Cartagena. Fuente: Encuesta local

Se indago por el precio que se estaría dispuesto a pagar por galón de pintura de una marca nueva en el mercado, tanto para calidad tipo 1 y tipo 2 y para las presentaciones de galón y cuñete. El resultado revela que la mayoría estaría dispuesta a pagar un valor por galón de calidad tipo 1 entre 31.000 y 40.000; por galón de calidad tipo 2 un valor entre 21.000 y 30.000. Para la presentación en cuñete (5 galones) se refleja que se estaría dispuesto a pagar un valor entre los 150.000 y 200.000 para calidad tipo 1 y un valor entre 100.000 y 150.000 para calidad tipo 2.

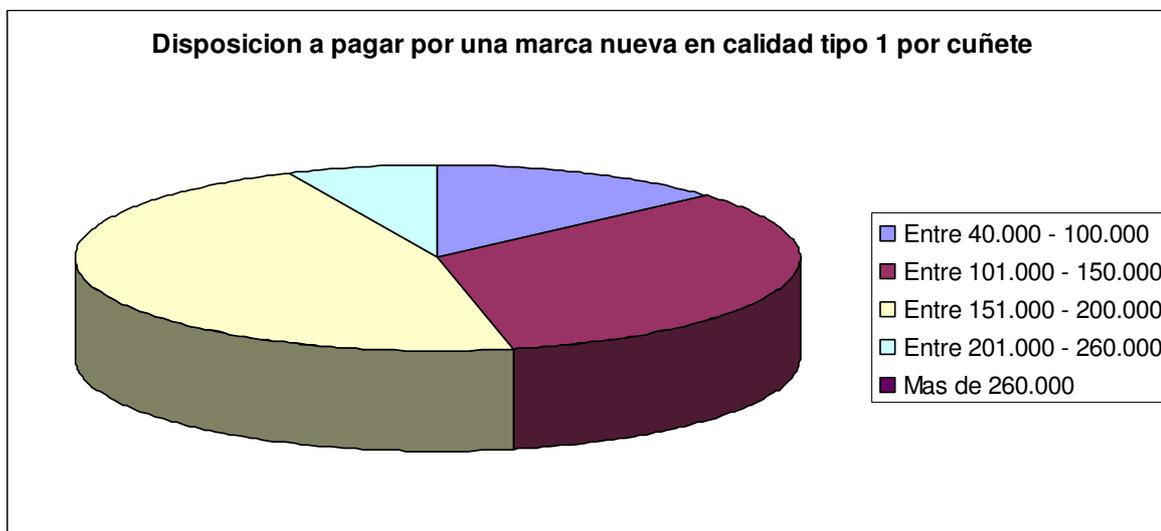
A continuación se presentan las graficas de la disposición a pagar:



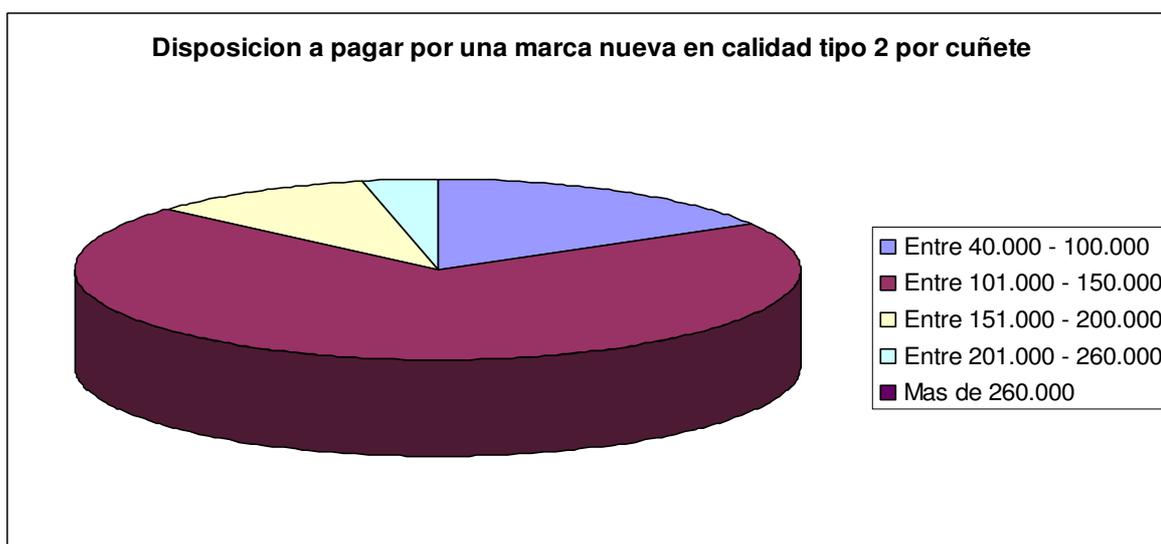
Grafica 3.21 Disposición a pagar por galón tipo 1 en Cartagena. Fuente: Encuesta local



Grafica 3.22 Disposición a pagar por galón tipo 2 en Cartagena. Fuente: Encuesta local



Grafica 3.23 Disposición a pagar por cuñete tipo 1 en Cartagena. Fuente: Encuesta local

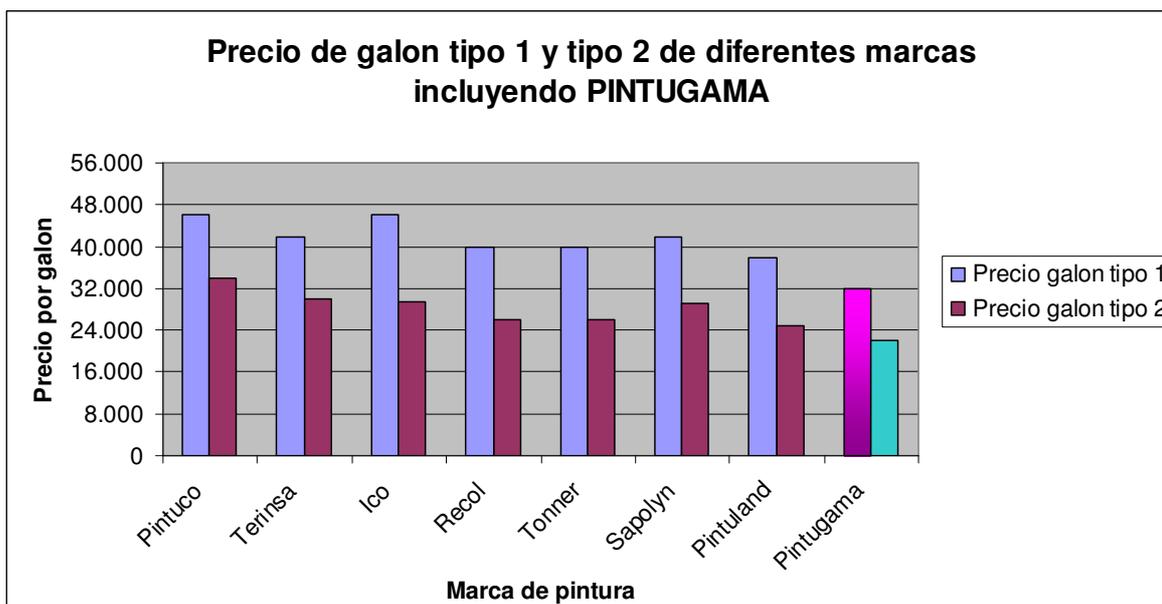


Grafica 3.24 Disposición a pagar por cuñete tipo 2 en Cartagena. Fuente: Encuesta local

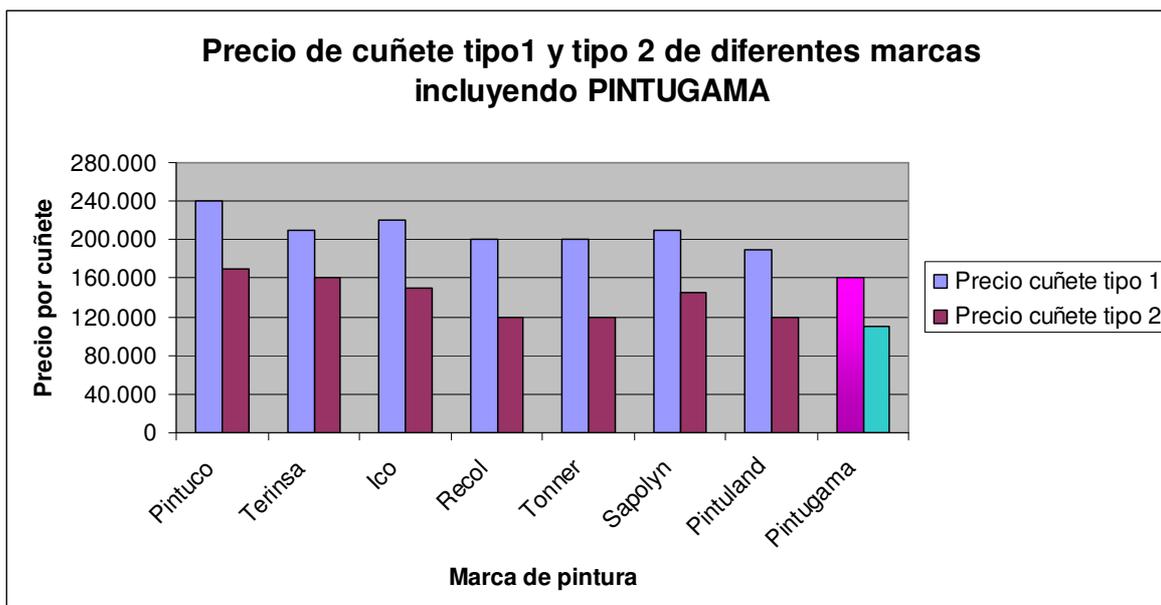
Según lo determinado en los precios manejados en el mercado por las marcas actuales y la disposición a pagar por parte de consumidor encuestado, se establecieron los siguientes precios de la marca de pinturas vinil-acríticas PINTUGAMA para las calidades tipo 1, tipo 2 y tipo 1.5. Para los precios de la pintura calidad tipo 1.5, se tuvo en cuenta que este debe estar entre los precios de las calidades tipo 1 y tipo 2, con tendencia a acercarse al precio de calidad tipo con el objetivo de hacerla atractiva. Los precios se presentan para envases de 1 galón y de 5 galones (cuñete).

Precios PINTUGAMA		
Calidad	Galón	Cuñete
Tipo 1	32.000	160.000
Tipo 1.5	26.000	130.000
Tipo 2	22.000	110.000

Tabla 3.5 Precios establecidos para la marca PINTUGAMA. Fuente: POLYNORTE



Grafica 3.25 Precio por galón incluyendo la marca PINTUGAMA. Fuente: Encuesta local



Grafica 3.26 Precio por cuñete incluyendo la marca PINTUGAMA. Fuente: Encuesta local

### 3.6.7 Postventa

La calidad que presenta Polynorte S.A.S en sus pinturas, no es el único valor que se tiene al adquirirlas, además, se presentará un servicio postventa que esté en la capacidad de satisfacer determinadas necesidades y expectativas de los clientes.

Los servicios postventa que Polynorte S.A.S tiene se derivan en: asesoría en la calidad y tratamiento de las superficies para la aplicación de la pintura, asesoría en las aplicaciones para mayor rendimiento y las cantidades adecuadas de mezcla con disolvente de acuerdo a la necesidad. Polynorte S.A.S contará con su página web donde los clientes podrán consultar información de la compañía, certificados de calidad de las pinturas, hojas de seguridad de las pinturas (MSDS), consultar carta de colores, precios, recomendaciones para el uso óptimo de las pinturas, catalogo de productos, puntos de venta y buzón de sugerencias, entre otros.

### 3.7 PRODUCTOS SUSTITUTOS Y/O COMPLEMENTARIOS

Dentro del mercado podemos encontrar diferentes productos sustitutos y complementarios de la pintura, para darle acabado final a superficies y fachadas de diferentes tipos de inmuebles. Cada uno posee características semejantes y distintas y son escogidos por el consumidor de acuerdo a diferentes variables como son: tipo de superficie, zona climática, precio, calidad, color, rendimiento, gusto del cliente. Incluso dos o más de estos productos pueden ser utilizados para dar acabado final.

Dentro de los más comunes están los siguientes:

**Estuco:** El estuco es una pasta que está formada por varios elementos, es utilizado en las paredes y los techos, el proceso de endurecimiento de este material es mediante el secado. Los granos del estuco son granos finos, el mismo está formado por la cal apagada. Gracias a algunos tratamientos puede responder a algunas formas ornamentales, mediante la técnica del pulido se le puede dar un aspecto muy parecido al mármol.

**Escayola:** La escayola es un producto que proviene del yeso natural. La aplicación de la escayola es más utilizada en los falsos techos españoles, es un material que está caracterizado por no poseer ningún tipo de impurezas además de que sus granos son muy finos. La granulometría es lo que diferencia la escayola del yeso, anteriormente se pensaba que la escayola era producto de una mezcla de yeso espático con yeso natural. El sulfato de calcio semihidratado es la principal composición química de la escayola, al igual que la anhidrita en fase III, dependiendo de la composición de estos elementos es que obtendremos un producto general adecuado a nuestras necesidades. La escayola también es utilizada para las terminaciones en los parámetros de muchos edificios, la escayola puede ser utilizada en diversas formas, puede ser en planchas, en pastas, conformado y mezclado con perlita.

Podemos encontrar también productos como los enlucidos, dentro de este grupo se encuentra uno muy conocido en el mercado local llamado: Graniplast, el cual es una mezcla de varios productos: parafinas, productos emulsionados, calcitas etc. estos enlucidos se nombran de acuerdo a la forma de la aplicación y las herramientas utilizadas. Dentro de los más comunes tenemos: enlucido a espátula con estructura rascada, enlucido basto con estructura ranurada, enlucido con cuarzo, enlucido para modelar, enlucido elástico para aplicación a rodillo, enlucido de grava de mármol, este último se diferencia de los anteriores porque no contiene ni pigmentos ni cargas, consiste en un acabado homogéneo liso de granulado de mármol ligado con un polímero. En el mercado se encuentran denominaciones muy diversas, como enlucido labrado de color o revestimiento marmolita.

Algunos de los productos mencionados se ven en las superficies aplicadas así:



Grafica 3.27 Enlucido de grava de mármol.



Grafica 3.28 Enlucido con estructura rascada



Grafica 3.29 Enlucido a rodillo – cáscara de naranja



Grafica 3.30 Enlucido a espátula - semiliso

## 4. ESTUDIO TÉCNICO

### 4.1 CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN

Según nuestro estudio de mercado, la demanda estimada de Pinturas en la ciudad de Cartagena es de 30,100 galones mensuales en los meses de enero hasta octubre, y de 39,130 galones mensuales de octubre a diciembre.

Polynorte S.A.S pretende alcanzar en un futuro el 6% de participación de dicho mercado e introducir 130 galones mensuales de un producto con una nueva especificación, por lo que debe ser capaz de producir 2,500 galones/mes para los meses de mayor demanda (octubre hasta diciembre). Este volumen de producción define la capacidad instalada que deberá tener Polynorte S.A.S bajo condiciones normales de operación.

Para el cálculo de la capacidad instalada requerida para suplir la demanda, Polynorte S.A.S indicó que se laborarían 8 horas diarias, 24 días al mes, de lunes a sábado. En caso de requerir mayor volumen de producción para incursionar en otros mercados, queda abierta la posibilidad de aumentar la jornada laboral a 12 horas diarias u otro turno de 8 horas, dependiendo del volumen requerido.

De acuerdo a lo anterior, y tomando un factor de sobrediseño del 10%, se contemplará en este estudio una capacidad instalada de 14.32 galones/hora de pinturas, por lo que Polynorte S.A.S sería capaz de producir 2.750 galones/mes laborando un turno diario de 8 horas, logrando así garantizar satisfacer la demanda en el periodo octubre-diciembre y contar con un excedente de 250 galones.

El proceso de producción de Pinturas Vinilacrílicas que tiene concebido Polynorte S.A.S se basa en la mezcla de varias materias primas, las cuales las comprará a proveedores nacionales.

Polynorte S.A.S no está en capacidad de producir ninguna de las materias primas empleadas en el proceso, pero sus dueños manifestaron la intención de integrar el negocio verticalmente en el futuro con algunas materias primas con el objetivo de reducir los costos variables.

La Tabla 4.1 muestra un resumen de la capacidad de producción.

Días Laborados por mes	24
Horas laboradas por día	8
Horas laboradas por año	2304
Demanda a cubrir por mes	2500
Galones/hora	14.32
Galones/mes	2750
Excedente, Galones/mes	250

Tabla 4.1. Capacidad de Producción. Fuente: POLYNORTE

## 4.2 MATERIAS PRIMAS

Las materias primas para la fabricación de Pinturas Vinilacrílicas son básicamente una mezcla de tres componentes disueltos en agua (Cargas, Pigmentos y Ligantes Plásticos) complementados con Aditivos.

Los *Pigmentos* y *Cargas* son componentes sólidos. Los primeros definen el aspecto decorativo y los segundos forman el cuerpo de la pintura.

El componente líquido es el *Ligante Plástico* en forma de *dispersión* que tiene la función de aglomerar los componentes sólidos entre sí y de adherirlos al sustrato (material que vamos a recubrir con la pinturas).

Los diversos aditivos sirven para la fabricación, para la aplicación y por último para cumplir las exigencias al recubrimiento.

### 4.2.1 Cargas

Las Cargas son minerales inertes de diferentes tamaños de partícula. Su composición química y sus características físicas son de mucha importancia para las propiedades del producto final. La cuidadosa elección de las cargas y el estricto control de calidad son esenciales. La denominación *carga* puede sugerir materiales de relleno sin mayor importancia técnica. Para evitar esta mala interpretación se ha introducido la denominación *extender*.

Las cargas y los pigmentos se diferencian entre sí por su *índice de refracción*, el cual es  $<1.7$  para las cargas, según la Norma EN ISO 3262 y EN ISO 787-18. A mayor *índice de refracción*, mayor cubrimiento.

Para poder definir la influencia técnica de la carga en los productos acabados es básico conocer su estructura morfológica, la granulometría, y su absorción de aceite. La suma de estos criterios define la compactación de un recubrimiento y con ello características como:

- Viscosidad y fluidez del producto
- Formación de grietas al secado
- Poder cubriente
- Acabado superficial mate, sedoso o brillante
- Porosidad y permeabilidad al agua y al gas carbónico
- Resistencia al frote en húmedo

Las propiedades físicas y químicas de las cargas tienen una influencia grande en las propiedades de los recubrimientos. Estas se resumen en la tabla 4.2.

Las cargas naturales son las materias primas más abundantes dentro de la formulación de pinturas y recubrimientos plásticos. Dentro de la gran diversidad de cargas predominan en primer lugar la calcita y en segundo lugar el talco y el cuarzo.

Argumentos importantes para su uso en la industria son su fácil disponibilidad en cantidades masivas con una calidad homogénea y constante a bajo costo.

En la tabla 4.3 se detallan las principales cargas usadas en la industria de las pinturas.

<b>Característica de las cargas</b>	<b>Influencia en su aplicación técnica</b>
Composición química	Inercia y compatibilidad con dispersiones, resistencia a la intemperie y a la acidez de la lluvia, resistencia a microorganismos.
Granulometría de la carga	Influye en el contenido de sólidos, la reología, consumo de dispersante, aspecto acabado, brillo, el ensuciamiento, permeabilidad al vapor de agua.
Morfología de la partícula	Reología, consumo de dispersante, porosidad, resistencia a la intemperie y a la acidez de la lluvia
Peso específico	Influye en el asentamiento y en los costos.
Índice de refracción	De importante influencia en el poder Cubriente.
Color	Blancura y nitidez del color de los pigmentos
Ph	Estabilidad de la dispersión, resistencia a microorganismos e intemperie.
Dureza Mohs	Resistencia a la abrasión

Tabla 4.2 Características importantes de las cargas minerales.

Fuente: Manual de pinturas y recubrimientos plásticos

<b>Cargas</b>	<b>Composición Química</b>	<b>Morfología</b>	<b>Peso Específico</b>	<b>Dureza Mohs</b>
Creta	Carbonato de Calcio	Amorfa	2.7	1.5 – 2.5
Calcita	Carbonato de Calcio	Nodular	2.7	3
Dolomita	Carbonato de Calcio y Magnesio	Nodular	2.7	3.5 – 4
Cuarzo	Bióxido de Sílice	Nodular	2.65	7
Talco	Silicato de Magnesio	Laminar	2.75	1 – 1.5
Caolín	Silicato de Aluminio	Laminar	2.6	2 – 2.5
Mica	Silicato de Aluminio, Potasio y Magnesio	Muy Laminar	2.85	2 – 2.5
Barita	Sulfato de Bario	Nodular	4.25	2.5 – 3.5

Tabla 4.3 Las Cargas más usuales en la industria de pinturas. Fuente: Manual de pinturas y recubrimientos plásticos

De las anteriores cargas naturales, hacen parte de las formulaciones de Polynorte S.A.S, el Carbonato de Calcio, Caolín y Talco.

#### **4.2.2 Pigmentos**

Los pigmentos son sustancias finas cristalinas con un *índice de refracción* > 1.7, de un color definido, cuyo uso está orientado a definir el tono de color del producto terminado. Los *pigmentos minerales* son, según su importancia en la industria de pinturas: el bióxido de titanio, los óxidos de hierro micronizados\* y el óxido de cromato como pigmento verde.

Para completar la gama de colores se introducen *pigmentos orgánicos*, especialmente el color azul. Al evaluar pigmentos orgánicos hay que tener en cuenta su estabilidad a la intemperie y su estabilidad en el sistema que se usa. A continuación se describen los pigmentos más importantes.

#### **Bióxido de Titanio**

En la industria de pinturas predomina ampliamente el color blanco. En menos escala se aplican recubrimientos de colores pastel y muy escasamente se aplican colores intensos o pinturas de todo lleno. El pigmento blanco clásico es el *bióxido de titanio*, popularizado también como *dióxido de titanio*.

El bióxido de titanio es un producto de gran consumo en la industria de pinturas y por su alto costo, se convierte en un factor muy importante en las formulaciones, es el clásico pigmento blanco hasta hoy insuperable y sin sustitución en sus propiedades de pigmento. Para disminuir costos, se utilizan *extender* para el bióxido de titanio y productos de sustitución parcial.

Existen dos tipos de bióxido de titanio, diferenciados en su morfología:

- Rutilo: es el pigmento blanco preferido en la industria de recubrimientos por su alto índice de refracción de 2.75, y por lo tanto de un excelente poder cubriente.
- Anatasa: es de una morfología menos densa que el Rutilo, con un índice de refracción de solo 2.55, y de alta reactividad fotoquímica, por lo que se descarta su uso en fachadas.

Por lo anterior Polynorte S.A.S utilizará en todas las formulaciones Bióxido de Titanio tipo Rutilo.

#### **Pigmento Sulfuro de Zinc, ZnS**

Este es un pigmento blanco con un peso específico de 4 y un índice de refracción de 2.3. Polynorte S.A.S aprovechará sus propiedades favorables en combinación con bióxido de titanio tipo rutilo en pinturas para fachadas.

El sulfuro de zinc tiene una importante contribución en la protección de pinturas contra la contaminación con hongos en zonas de humedad, por lo que al incorporar este pigmento en las formulaciones se podrán proveer soluciones decorativas para edificaciones en ambientes húmedos, tales como los que se

encuentran en ciertas zonas de la ciudad de Cartagena, en especial las cercanas al mar, donde hay gran número de edificaciones y proyectos de construcción.

### **Pigmentos orgánicos blancos**

Hay diversas iniciativas en la industria química de ofrecer alternativas sintéticas para compartir el mercado del bióxido de titanio, dado el alto costo de este último (puede llegar a representar el 80% del costo del producto final) en los recubrimientos arquitectónicos. Debido a sus características físicas ningún producto orgánico cumple con las características de un pigmento clásico y definido por norma (DIN 55943 y DIN 55944). Es por eso que se conocen también como cargas orgánicas o poliméricas.

Sin embargo, los productos ofrecen una sustitución parcial del bióxido de titanio en la formulación de pinturas, contribuyendo al poder cubriente de estas.

El producto más conocido de este segmento por sus excelentes resultados es el Ropaque® de Rohm and Haas. Es una dispersión acuosa de un polímero acrílico rígido en microesferas huecas. Después del secado de la pinturas, las esferas se llenan de aire y producen así un alto poder cubriente. Las esferas tienen una superficie lisa y por lo tanto requieren de menor cantidad de ligante que las cargas naturales.

Desafortunadamente, este producto no está disponible en América, solo en Europa y Asia, y no se encontró ningún distribuidor en la zona que pueda traerlo a Colombia. Se recomienda hacerle seguimiento a este producto en la zona para su futura consecución, ya que de incorporarse en la formulación se podrían reducir los costos por materia prima hasta en un 20%.

### **4.2.3 Ligantes plásticos en dispersión**

Los Ligantes plásticos son polímeros en dispersión que tienen la función de aglomerar los componentes sólidos entre sí y de adherirlos al sustrato

Las dispersiones sintéticas copian el principio del látex natural, en el cual un polímero de isopreno se encuentra emulsionado en agua, o el principio de la leche, que es un sistema acuoso en el cual la grasa insoluble en agua se encuentra dispersa en partículas muy pequeñas o gotas estabilizadas con proteínas, para evitar su aglomeración y garantizar la suspensión por muy largo tiempo. Esta estructura coloidal las hace aparecer blancas.

En el caso de las dispersiones plásticas, se trata de polímeros sintéticos que están dispersos en gotas microscópicas y estabilizadas por coloides protectores o emulsionantes.

Las dispersiones más comunes en las pinturas arquitectónicas están basadas en polímero vinílicos. Estudios demuestran que en fachadas expuestas a la lluvia, la alcalinidad del sustrato ataca a la pintura basada en polímeros vinílicos, en el límite entre ellos, destruyendo la adherencia del recubrimiento y consecuentemente descascarándose. Esto se evita con dispersiones acrílicas y especialmente con acrílicas estirenadas.

Por lo anterior, Polynorte S.A.S empleará en las formulaciones dispersiones basadas en copolímeros de etileno y estireno (vinil-acrílicos), complementados por el uso de espesantes acrílicos, produciendo así pinturas resistentes a la intemperie.

#### 4.2.4 Aditivos

Los aditivos son tan indispensables en la formulación de recubrimientos plásticos como la sal y la pimienta en las comidas. Para cumplir múltiples funciones se utilizan los siguientes aditivos, destacándose los más importantes:

- Humectantes y dispersantes, su función en la formulación de Pinturas consiste en incorporar las cargas y los pigmentos en el sistema acuoso, optimizar su dispersión y estabilizarla.
- Espesantes, se utilizan para ajustar la viscosidad del producto final, además evitan la sedimentación de cargas y pigmentos.
- Disolventes, se encargan de disolver los polímeros en dispersión.
- Agentes de control de acidez, se encargan de mantener el pH en valores adecuados.
- Antiespumantes. La formación de espuma en la fabricación, en la manipulación y en la aplicación de pinturas es un efecto indeseado y perjudicial. Demora la producción, dificulta el proceso de envase y provoca irregularidades en el acabado. Para evitar estos inconvenientes se utilizan los antiespumantes
- Biocidas o bactericidas. La mayoría de los productos modernos en base acuosa contienen muchos de los componentes esenciales para la vida microbiana, y por ello, un amplio rango de formulaciones industriales requieren de protección contra la contaminación y deterioro provocado por los microorganismos.

Acorde a la información suministrada por Polynorte S.A.S sobre los componentes de sus formulaciones, se desarrolló una matriz Materia Prima-Proveedor (Tabla 4.4), con los precios ofrecidos por cada uno. Cabe aclarar que estos precios ya incluyen Fletes e IVA 16%. El transporte es por vía terrestre.

MATERIAS PRIMAS		PRECIOS OFRECIDOS POR PROVEEDORES, COP\$						
Clasificación	Materia Prima	Unidad	Exdequin	Alquiven	Dequímicos	Proquimar	Crown	Paraplásticos
Envases	Envase de 5 Galones	Unidad					10,050	11,485
	Envase de 1 Galón Plástico	Unidad						3,795
	Envase de 1 Galón Metálico	Unidad					5,530	
Cargas	Carbonato de Calcio	Kg	420	400	318			
	Carbonato de Calcio Precipitado	Kg			1,800			
	Talco	Kg		693	718			
	Caolín	Kg			600			
Pigmentos	Bióxido de Titanio	Kg	9,280	9,211				
	Sulfuro de Zinc	Kg		3,000	3,200			

Ligantes	Copolímero vinilacrílico	Kg	3,950	4,200	4,350			
Aditivos	Espesante acrílico estirenado	Kg	5,850	6,000				
	Agente de control de acidez	Kg		3,600		3,500		
	Antiespumante	Kg	6,530	6,750		6,800		
	Humectante	Kg		11,720		11,600		
	Disolvente	Kg		16,000		16,140		
	Biocida	Kg	11,400	10,000		9,860		

Tabla 4.4 Matriz Materias Primas-Proveedores, valores en Pesos Colombianos, incluyen impuestos y fletes. Fuente: Información suministrada por lo proveedores por medio de cotizaciones.

En la Tabla 4.5 se muestra la ubicación de los proveedores de Polynorte S.A.S.

PROVEEDOR	UBICACIÓN
Exdequin	Cartagena
Alquiven	Barranquilla
Dequimicos	Cali
Crown	Barranquilla
Paraplásticos	Medellín

Tabla 4.5. Ubicación de los Proveedores. Fuente: Proveedores

Los proveedores que ofrecen un menor precio cumpliendo con las especificaciones técnicas requeridas para cada materia prima se resaltan con color verde en la Tabla 4.4 y se presentan en la Tabla 4.6.

MATERIAS PRIMAS		PRECIOS OFRECIDOS POR PROVEEDORES, COP\$						
Clasificación	Materia Prima	Unidad	Exdequin	Alquiven	Dequímicos	Proquimar	Crown	Paraplásticos
Envases	Envase de 5 Galones	Unidad					10,050	
	Envase de 1 Galón Plástico	Unidad						3,795
	Envase de 1 Galón Metálico	Unidad					5,530	
Cargas	Carbonato de Calcio	Kg			318			
	Carbonato de Calcio Precipitado	Kg			1,800			
	Talco	Kg		693				
	Caolín	Kg			600			
Pigmentos	Bióxido de Titanio	Kg		9,211				
	Sulfuro de Zinc	Kg		3,000				
Ligantes	Copolímero vinilacrílico	Kg	3,950					
Aditivos	Espesante acrílico estirenado	Kg	5,850					
	Agente de control de acidez	Kg				3,500		
	Antiespumante	Kg	6,530					
	Humectante	Kg				11,600		
	Disolvente	Kg		16,000				
	Biocida	Kg					9,860	

Tabla 4.6. Proveedores seleccionados para cada materia prima. Fuente: información entregada por proveedores

#### 4.2.5 Control de Calidad en la entrada de materias primas

Para garantizar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, así como el desarrollo de nuevas formulaciones y productos, Polynorte S.A.S deberá contar con un laboratorio para efectuar los siguientes ensayos:

- Control de calidad de la materia prima
- Pruebas con dispersiones plásticas
- Métodos preparativos para formular pinturas plásticas
- Ensayos de aplicación técnica de pinturas

El control de calidad de las materias primas es la base del trabajo responsable en el laboratorio para obtener resultados representativos y reproducibles. En muchos casos se evita la pérdida de tiempo y de esfuerzo, haciendo un control adecuado de las propiedades de la materia prima.

Es obvio, imprescindible y de interés propio el control de la entrada de la materia prima. Son muchas y muy diferentes las materias primas que manejan los proveedores, los transportistas y el personal de almacén, y que por más precaución que se tenga, no tengamos que excluir alguna por contaminación o equivocación.

Las materias primas que deberán ser objeto de controles más rigurosos son:

##### **El agua:**

Es la materia prima más abundante en las formulaciones y es muchas veces la que menos se aprecia. Para evitar serios problemas en la producción y almacenamiento, Polynorte S.A.S debe tener en cuenta:

- *La Dureza del agua:* se debe controlar el contenido de electrolitos cálcicos y férricos, ya que pueden ser perjudiciales en la estabilidad de las pinturas.
- *Contaminación Microbiológica:* No se debe usar agua de pozos.

##### **Las cargas minerales:**

Después del agua, las cargas son porcentualmente los componentes más abundantes en una pintura. Como producto natural sus propiedades presentan un margen amplio de tolerancia y obligan a tener un cuidadoso control de calidad.

Polynorte S.A.S debe controlar el color, el tamiz, la absorción de aceite y el pH.

El tamiz y su distribución es un factor muy importante para definir la aptitud de una carga. Esta característica es paralela a la absorción de aceite. Sugerimos orientarse para esto en las indicaciones de los proveedores.

El control del pH es importante en los carbonatos de calcio y en los productos sintéticos. En el caso de los carbonatos, porque proveedores de menor escala pueden suministrar el producto contaminado con cal viva y/o con hidróxido de

calcio. Estas contaminaciones representan electrolitos que pueden coagular la dispersión. Haciendo una ligera y rápida suspensión de la carga en agua destilada, estas impurezas incrementan el pH normal de 9 a un valor de 11 o 12.

### **La dispersión de polímero:**

Las dispersiones de polímeros pueden presentar muy diversas irregularidades provenientes de la producción, del transporte o del almacenamiento. Recomendamos que Polynorte S.A.S preste especial atención a las siguientes:

- *Irregularidades provenientes de la producción:* básicamente son el contenido de sólidos y de grumos en la dispersión, la viscosidad y el pH. Las modernas plantas de producción de dispersiones con sus controles de proceso automatizado hacen improbable irregularidades mayores, que podrían provenir de la materia prima o del proceso de polimerización.
- *Irregularidades provenientes del almacenamiento:* pueden ser coágulos provenientes de pieles formadas en envases abiertos o por heladas, además de bastante frecuente contaminación microbiológica.
- *Irregularidades ocasionadas por el transporte:* en especial son la presencia de espuma, de contaminaciones con agua u otros productos transportados anteriormente y, consecuentemente, contaminaciones bacteriológicas.

Polynorte S.A.S deberá realizar los siguientes análisis a las dispersiones de polímeros:

- Determinación del contenido de sólidos. Para esto sugerimos orientarse a la Norma ISO 1625, que define en el procedimiento C la determinación de sólidos en dispersiones de polímeros a 105 °C.
- Determinación de *stippen*. Stippen son grumos muy pequeños, casi invisibles, que se producen durante la polimerización casi inevitablemente y que por su tamaño y estructura blanda son muy difíciles de filtrar.
- Determinación del contenido de grumos. Sugerimos orientarse en la norma ISO 4576, la cual define gravimétricamente el contenido de componentes gruesos, como son los coágulos y los grumos en una dispersión de polímero.

### **Control Bacteriológico:**

Al trabajar con productos de base orgánica, es normal tropezar con su contaminación bacteriológica.

En dispersiones encontramos la *descomposición aeróbica*, que ocurre en presencia de oxígeno y que no presenta olores desagradables. Pero también la *descomposición anaeróbica* en ausencia de oxígeno, la cual produce entre otras, metano CH<sub>4</sub>, Hidrógeno sulfurado H<sub>2</sub>S con olores desagradables.

Para el control de estabilidad microbiológica se dispone de probetas del tipo *dip slides*, que son de fácil manejo.

Estas probetas se untan con el producto a probar y se dejan incubar a una temperatura entre 30 y 37 °C. Si la contaminación del producto ya es bastante avanzada, se detecta visualmente en el *dip slides* a las 24 horas, mientras que una leve contaminación requiere de 72 días de incubación.

### 4.3 PROCESO DE FABRICACIÓN

El proceso que implementará Polynorte S.A.S. será por cochadas (Proceso Batch). Cada Batch será de 50 galones.

La fabricación de Pinturas se inicia con la adición de agua, agente de control de acidez, y agentes dispersantes en un tanque de mezclado, al que posteriormente se le adicionan pigmentos y cargas. Luego de preparada esta dispersión, se incorporan ligantes y demás aditivos. Por último se agrega el agua necesaria para lograr la viscosidad deseada.

El producto obtenido es pasado por un molino dispersador de alta velocidad para reducir el tamaño de partícula y luego es filtrado para remover pigmentos no dispersos (tamaños de partícula mayores a 10 micras). Posteriormente es envasado en recipientes y embalado. Los envases serán serografiados, por lo que no se requerirá el uso de etiquetas. Para el proceso de llenado de los envases se empleará una bomba de diafragma eléctrica.

Para cada Batch, todo el proceso toma 2.5 horas aproximadamente, desde el inicio de la adición de las materias primas, hasta el embalaje.

Las cantidades de materia prima requerida por cada galón a producir se detallan en la tabla 4.7, donde se puede ver que en promedio se requieren 3.5 Kg de materia prima por cada galón producido.

Calidad	Tipo 2	Tipo 1,5	Tipo 1
Materia Prima	Consumo Kg.	Consumo Kg.	Consumo Kg.
Emulsión vinil-acrílica	0.90	0.98	1.66
Cargas	2.17	1.98	1.24
Solución Tensoactiva	0.02	0.02	0.02
Solución-HEC 60%	0.05	0.05	0.04
Preservante	0.01	0.01	0.01
Hidróxido de Sodio	0.03	0.03	0.03
Pigmento blanco	0.30	0.49	0.46
Total consumo, Kg	3.5	3.6	3.5

Tabla 4.7. Materias primas requeridas por galón producido. Fuente: POLYNORTE

En la Tabla 4.8 se muestran las presentaciones en que vienen las materias primas:

<b>Materia Prima</b>	<b>Presentación</b>
Emulsión vinil-acrítica	Tambor de 210 Kg
Cargas	Sacos de 25 Kg
Solución Tensoactiva	Preparada en la Planta
Solución-HEC 60%	Preparada en la Planta
Preservante	Botellas de 10 Kg
Hidróxido de Sodio	Sacos de 20 kg
Pigmento blanco	Sacos de 25 kg

Tabla 4.8. Presentación de las materias primas. Fuente: Proveedores

Dentro del proceso de producción de pinturas (ver figura 4.1) se pueden distinguir dos subprocesos, en función del producto final que desea obtener, a saber:

#### **4.3.1 Producción de Base Incolora (Pinturas Blanca)**

En este subproceso se distinguen las siguientes operaciones:

- Dispersión de la base concentrada incolora (30% concentración de sólidos)
- Mezclado de terminación de base incolora

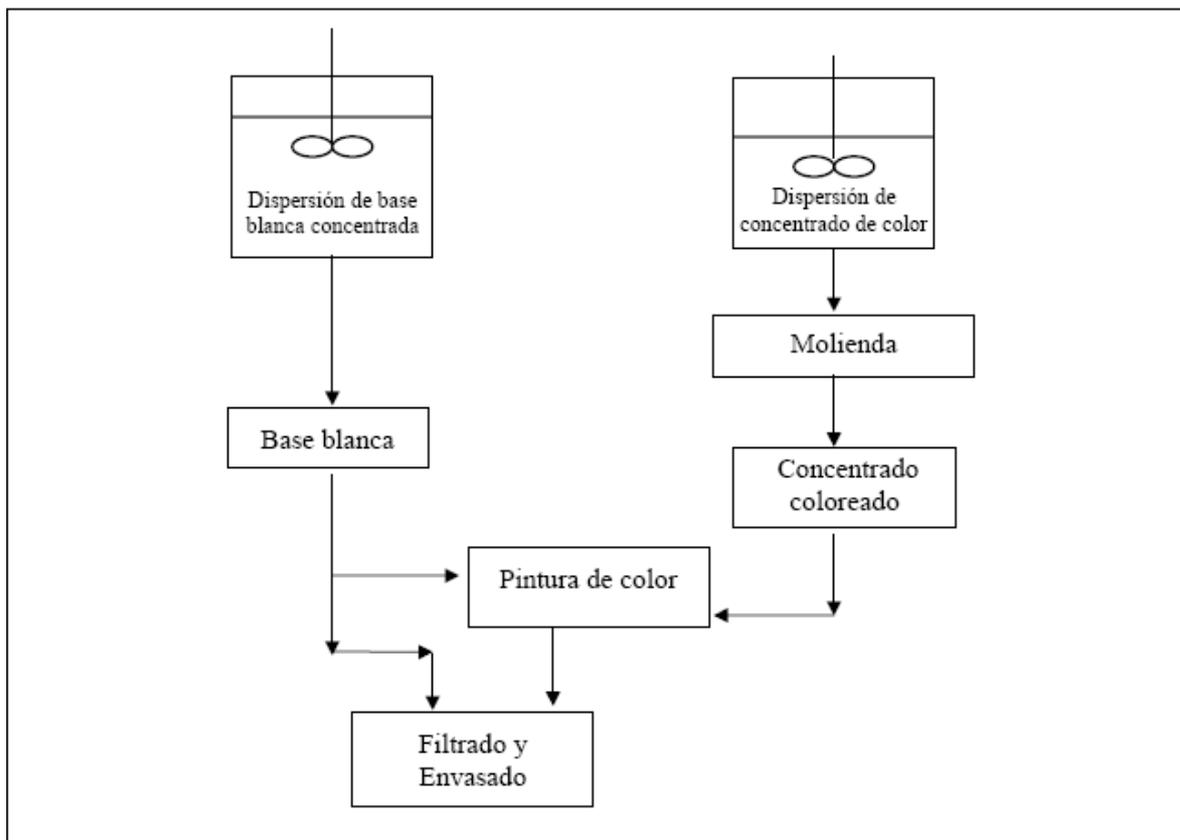
Luego de estas etapas se obtiene la base incolora, la cual puede continuar a envasado o a completar el proceso de fabricación de Pintura Color.

#### **4.3.2 Producción de Pintura Color**

Esta se caracteriza por las siguientes operaciones:

- Dispersión del Pigmento para formar una base coloreada
- Molienda de la Pasta coloreada para formar empaste
- Mezclado del empaste con resinas y solventes formando un concentrado coloreado

Una vez que se obtiene el concentrado coloreado terminado, la base incolora se mezcla con este, obteniéndose pintura de color. Por último se envía a envasado pasando previamente por control de calidad.



Grafica 4.1 Proceso de Fabricación de Pinturas<sup>13</sup>. Fuente: POLYNORTE

La operación de envasado puede ser manual o automática. En el caso de Polynorte S.A.S esta operación será semiautomática, usando bombas de diafragma eléctricas, tal como la mostrada en la figura 4.2.



Grafica 4.2. Bomba de diafragma eléctrica. Fuente: Portafolio NOVATEC

### 4.3.3 Especificaciones Técnicas de las Pinturas a producir

Polynorte S.A.S producirá tres calidades diferentes de pinturas arquitectónicas las cuales se pueden clasificar así:

Tipo 1: La de más alto estándar según la Norma Técnica Colombiana NTC-1335

Tipo 2: Calidad intermedia según la Norma Técnica Colombiana NTC-1335

Tipo 1.5: Esta Pintura tendrá una Calidad entre la Tipo 1 y la Tipo 2 y es una innovación de Polynorte S.A.S.

En la Tabla 4.9 se detallan las especificaciones técnicas de los tres tipos de pintura arquitectónica de Polynorte S.A.S.

<b>Característica</b>	<b>Norma</b>	<b>Unidad</b>	<b>Tipo 1</b>	<b>Tipo 1.5</b>	<b>Tipo 2</b>
Densidad	***	Kg/gal	5,71-5,83	5,78-6,0	5,89-6,05
Ph	***	***	8,3-8,4	8,3-8,4	8,3-8,4
Poder-Cubriente	NTC-1335	% reflexión	99,5	99,0	98,4
Blancura Brightness	NTC-1335	% de reflectancia	98	96	95
Acabado	***	***	mate	mate	mate
Resistencia al frote húmedo	NTC-1335	ciclos	1070	850	550
Porcentaje de sólidos	NTC-1335	%	67	67	67
Viscosidad	NTC-1335	KU	100	103	110
Lavabilidad	NTC-1335	%	100	95	85

Tabla 4.9 Especificaciones técnicas que seguirán las pinturas de Polynorte S.A.S. Fuente: POLYNORTE

Polynorte S.A.S utilizará como base pintura de color blanco, la cual al ser mezclada con pigmentos especiales generará pintura del color que el cliente desee, de acuerdo a la carta de colores establecida.

Los Operadores deberán portar los siguientes elementos de protección personal: Mascara con Filtro para vapores, Gafas, Guantes, Delantal para manejo de químicos y Botas de Seguridad.

## **4.4 MAQUINARIA Y EQUIPOS**

### **4.4.1 Básculas Electrónicas**

Es de suma importancia el uso de básculas electrónicas de alta precisión, ya que las características del producto final son muy sensibles a las variaciones en las cantidades de materias primas agregadas. Se requieren tres básculas con los siguientes rangos

0 a 10 kg, 0 a 50 Kg y 0 a 200 Kg.

### **4.4.2 Mezclador de Alta Velocidad**

Para preparar las pinturas, se deben mezclar las materias primas antes descritas de acuerdo a la formulación establecida y las especificaciones que se deseen en el producto final, para ello se debe contar con dos mezcladores de 150 galones/día de capacidad, tal como el que se muestra en la figura 4.3. Con uno de ellos se producirá pintura blanca, la cual servirá de base para pinturas de color. En el otro mezclador se preparará la dispersión de concentrado de color que luego se mezclará con la base blanca. El operador deberá verter las materias primas en el mezclador de acuerdo al orden establecido en la formulación previo pesaje.



Grafica 4.3 Mezclador de Alta Velocidad. Fuente: Portafolio NOVATEC

#### 4.4.3 Molino

La dispersión de concentrado de color se deberá pasar por un molino dispersor para garantizar que el tamaño de partícula sea el adecuado, antes de ser mezclada con la base blanca. Ver Figura 4.4.



Grafica 4.4. Molino Dispensor para el concentrado de color. Fuente: Portafolio NOVATEC

#### 4.4.4 Filtros

Se requiere un sistema de filtrado que retenga partículas con tamaño superior a 10 micras.

#### 4.4.5 Equipos de Laboratorio

- Estufa de secado con aire en circulación, con controles desde 100 hasta 280 °C
- 5 Láminas de aluminio no barnizadas, de 75mm x 75mm, con un borde de 5mm
- 2 Balanzas analíticas de alta precisión, con límite de error de 0,01 g
- 1 Filmógrafo extendedor de pinturas Norma ASTM D823 53
- 1 viscosímetro marca Brookfield, Norma ASTM D 2196
- 1 Dispersador de Laboratorio, marca Dispermat LC.
- 1 Lupa
- 10 Hojas de tejido metálico de tamiz 0,18 de acero inoxidable, según la norma ASTM D 4188. Dimensiones 10cm x 10cm
- 20 láminas de vidrio incoloro, plano y transparente de 10cm x 10cm
- 2 Morteros
- 2 Agitadores pequeños, tipo cowles
- 5 frascos Erlenmeyer de 250 ml, con tapón esmerilado
- 1 Bureta de 20 ml para titulación
- 2 paquetes de 50 Tirillas medidoras de pH
- 10 Frascos de vidrio con cierre hermético
- 2 láminas de vidrio esmerilado
- Pliegos de Cartulina
- 2 Probetas tipo *dip slide* para pruebas de control microbiológico
- 1 Refrigerador pequeño
- Agentes químicos requeridos en las normas y procedimientos

#### 4.5 ASPECTOS LOGÍSTICOS

Se llevará un Programa de Producción de acuerdo a los Pedidos (Ventas directas de fábrica y Ventas en el Punto de Venta), manejando el inventario con la filosofía *justo a tiempo*, es decir que no se tendrá ni en la planta ni en puntos de venta más materias primas ni productos terminados que el mínimo para garantizar una operación fluida.

De acuerdo a estas premisas, y teniendo en cuenta que el tiempo de entrega máximo de los proveedores es de 4 días, se considera que se deben mantener en inventario las materias primas requeridas para garantizar la producción del 25% de la mayor demanda mensual posible. De esta manera, se mantendrán los inventarios de materias primas descritos en la Tabla 4.10.

Materia Prima	Inventario
Emulsión vinil-acrítica	5 Tambores de 210 Kg
Cargas	30 Sacos de 25 Kg
Preservante	1 Botella de 10 Kg
Hidróxido de Sodio	2 Bolsas de 20 kg
Pigmentos	12 Bolsas de 25 kg

Tabla 4.10. Inventario de materias primas. Fuente: Calculos del proyecto

#### 4.6 GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

Polynorte S.A.S tendrá dentro de su nómina 1 Ingeniero Químico encargado de investigación y desarrollo. Contará con un laboratorio para realizar investigación y desarrollo de formulaciones de pinturas arquitectónicas, de modo que se pueda mantener a la vanguardia con los últimos adelantos en el sector: pinturas ecológicas, pinturas con bajo contenido de compuestos orgánicos volátiles, pinturas con aromas florales, etc.

El Ingeniero Químico deberá asistir a congresos del sector, como los organizados por INPRA Latina en Colombia, donde se muestran avances en el desarrollo de nuevos productos, optimización de los procesos, nuevos equipos, etc.

Además, Polynorte S.A.S se suscribirá a revistas especializadas en recubrimientos arquitectónicos.

Se deberán establecer alianzas con las facultades de Ingeniería Química y Química Pura de la Universidad de Cartagena con el fin de adelantar investigaciones a modo de Proyectos de Grado (Tesis) en las que se generen mejoras a los productos e innovación constante.

La clasificación del trabajo será así:

Cargo	Cantidad
Administrador	1
Asistente administrativo	1
Ingeniero Químico	1
Operadores	3
Técnico de Laboratorio	1

Tabla 4.11. Clasificación del trabajo en la Planta. Fuente: POLYNORTE

## 4.7 LOCALIZACIÓN

Para tomar una decisión objetiva sobre la localización de la planta, se siguieron los siguientes pasos:

- Se definieron las variables que harían robusta y óptima una alternativa de localización.
- Se asignó un peso expresado en porcentaje para cada variable.
- Se definió una escala cualitativa o categoría según el porcentaje.
- Se estableció una escala cuantitativa.
- Se calificaron las alternativas.
- Se estableció un promedio ponderado.
- Con el resultado se tomó la decisión sobre donde localizar la planta.

Siguientes estos pasos, y de acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla 4.12, La planta de Polynorte S.A.S estará ubicada (macrolocalización) en el Departamento de Bolívar, en la Ciudad de Cartagena, emplazada (microlocalización) en la Zona Industrial de Mamonal.

Se prevé emplazarla en una bodega de 625 m<sup>2</sup> ubicada en el Km. 2 de dicha zona.

Esta es la zona adecuada para la localización de Polynorte S.A.S de acuerdo al Plan de Ordenamiento Territorial de Cartagena y dado el tipo de sustancias químicas que se manejarán es lo más conveniente. Además, esta zona cuenta con excelentes vías de acceso para vehículos de carga pesada en los que normalmente se transportarán las materias primas y productos. Así como también cuenta con suministro de servicios públicos con menor interrupción que en otras zonas de la ciudad.

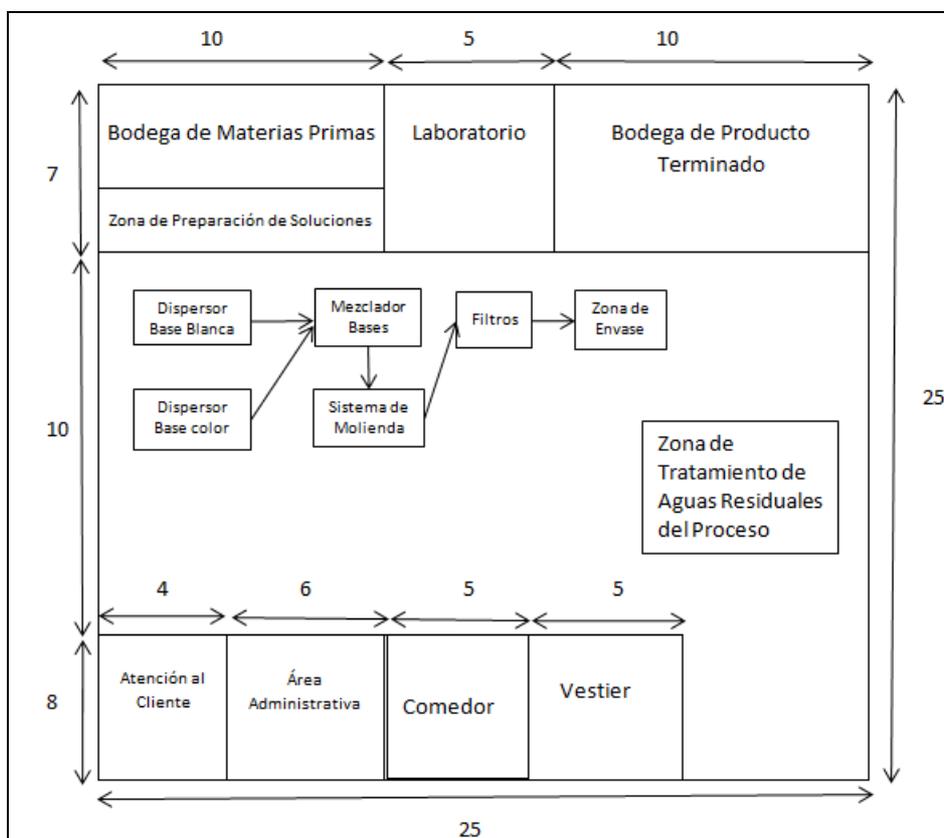
Variables	% de Participación de las Variables	Calificación de las Alternativas de 0 a 10		Producto del porcentaje de participación por las calificaciones (Ponderado)	
		Mamonal	Bosque	Mamonal	Bosque
Plan de Ordenamiento Territorial	10	8.5	7.5	0.85	0.75
Servicios Públicos	25	9	7.5	2.25	1.875
Plantas Vecinas	5	7	6	0.35	0.3
Ambiente (Contaminación)	20	9	6	1.8	1.2
Vías	10	8	9	0.8	0.9
Factores Institucionales	5	7	6	0.35	0.3
Razones geográficas	5	9	7	0.45	0.35
Acceso al mercado	15	8	9	1.2	1.35
Tecnología	5	7	7	0.35	0.35
	100			8.4	7.4

Tabla 4.12. Selección de la Ubicación de la Planta. Fuente: Cálculos del proyecto

#### 4.8 REQUERIMIENTOS PARA LA PLANTA FÍSICA

En la figura 4.5 se muestra la distribución en Planta de:

- Una Bodega de Materias Primas de 70 m<sup>2</sup>, con dos extractores de aire, extintores para los diferentes tipos de sustancias manejadas y provistas de salidas de emergencia.
- Una zona de Operaciones con un área de 250 m<sup>2</sup>, provista de cuatro extractores de aire, y extintores acordes con los químicos manejados en la zona y con los equipos eléctricos y electrónicos que estarán en el área. Deberá tener duchas de emergencia para los operadores.
- Un laboratorio de 35 m<sup>2</sup>, con sistemas de ventilación y cámaras adecuadas para el manejo de sustancias químicas.
- Un área Administrativa de 15 m<sup>2</sup>
- Un comedor, 40 m<sup>2</sup>
- Una Bodega de Productos Terminados de 70 m<sup>2</sup>, con dos extractores de aire, extintores para los diferentes tipos de sustancias manejadas y provistas de salidas de emergencia.
- Una Zona de Tratamiento de Aguas Residuales del Proceso Productivo, 50m<sup>2</sup>



Grafica 4.5. Esquema de distribución de la Planta, dimensiones en metros. Fuente: POLYNORTE

## 4.9 COSTOS DE PRODUCCIÓN

### 4.9.1 Costos de Materias Primas

En la tabla 4.13 se muestran los costos unitarios por materias primas para los tres tipos de pinturas que se producirán, de acuerdo con las formulaciones que tiene hoy día Polynorte S.A.S y comprando las materias primas a los proveedores seleccionados en la Tabla 4.5

Calidad	Costo Materias Primas \$/galón
Tipo 1	10,000
Tipo 1.5	8,000
Tipo 2	6,000

Tabla 4.13 Costo unitarios (\$/galón). Fuente: POLYNORTE

Los Costos Totales mensuales por concepto de Materias Primas dependerán del volumen producido de cada producto.

De acuerdo al Estudio de Mercado, las unidades a vender cada mes son las siguientes:

Calidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Tipo 1	686	686	686	686	686	686	686	686	686	892	892	892
Tipo 1.5	100	100	100	100	100	100	100	100	100	130	130	130
Tipo 2	518	518	518	518	518	518	518	518	518	673	673	673

Tabla 4.14. Unidades vendidas mes a mes (Primer año de evaluación del proyecto). Fuente: Estudio de mercado del proyecto

De acuerdo a lo anterior, los costos por materias primas mes a mes son:

Meses de Enero a Septiembre: \$16.250.000

Meses de Octubre a Diciembre: \$24.375.000

#### 4.9.2 COSTOS FIJOS:

En la tabla 4.15 se muestran los Costos Fijos Mensuales, los cuales ascienden a \$18.757.600

Rubro	Cantidad	Costo unitario	Total
<b>Costos de Personal</b>			<b>11,640,600</b>
Operador	3	883,080	2,649,240
Personal Local Comercial	2	883,080	1,766,160
Representantes de Ventas	1	963,360	963,360
Técnico de Laboratorio	1	883,080	883,080
Asistente Administrativo	1	883,080	883,080
Ingeniero Químico	1	1,284,480	1,284,480
Administrador	1	3,211,200	3,211,200
<b>Servicio Aseo en la Planta</b>	<b>1</b>	<b>300,000</b>	<b>300,000</b>
<b>Arriendo Local Comercial</b>	<b>1</b>	<b>800,000</b>	<b>800,000</b>
<b>Publicidad Radial</b>	<b>2</b>	<b>250,000</b>	<b>750,000</b>
<b>Anuncios en Prensa Local</b>	<b>5</b>	<b>75,000</b>	<b>300,000</b>
<b>Anuncio en Páginas Amarillas</b>	<b>1</b>	<b>117,000</b>	<b>117,000</b>
<b>Stand Publicitario</b>	<b>1</b>	<b>350,000</b>	<b>700,000</b>
<b>Página Web</b>	<b>1</b>	<b>200,000</b>	<b>200,000</b>
<b>Paquete de Folletos y Catálogos</b>	<b>5</b>	<b>10,000</b>	<b>50,000</b>
<b>Servicio Contable</b>	<b>1</b>	<b>500,000</b>	<b>500,000</b>
<b>Arriendo Planta + Vigilancia, m2</b>	<b>200</b>	<b>17,000</b>	<b>3,400,000</b>
<b>Costos Fijos Totales</b>			<b>18,757,600</b>

Tabla 4.15 Costos Fijos mensuales. Fuente: Cálculos del proyecto

El factor prestacional de la empresa es de 1.6050. En la tabla 4.16 se muestran los salarios básicos.

Funcionario	Salario Básico
Operador	550,000
Personal Local Comercial	550,000
Representantes de Ventas	600,000
Técnico de Laboratorio	550,000
Asistente Administrativo	550,000
Ingeniero Químico	800,000
Administrador	2,000,000

Tabla 4.16 Salarios de los funcionarios. Fuente: Cálculos del proyecto

#### 4.9.3 COSTOS VARIABLES (EXCLUYENDO MATERIAS PRIMAS)

En la tabla 4.17 se muestran los costos por consumo de servicios públicos, de acuerdo al desempeño de los equipos eléctricos y los procesos involucrados.

Servicios Públicos	Cantidad	Costo unitario	Total
Agua, m3	260	2100	546,000
Energía Eléctrica, Kw	800	500	400,000
Gas Natural, m3	80	800	64,000

Tabla 4.17 Costos Variables (servicios públicos), se excluyen las materias primas.  
Fuente: Cálculos del proyecto

#### 4.9.4 COSTOS TOTALES DE PRODUCCIÓN

De acuerdo con los datos anteriores, los costos totales de producción se muestran en la tabla 4.18:

Meses de Enero a Septiembre, \$/mes	32,797,600
Meses de Octubre a Diciembre, \$/mes	36,810,400

Tabla 4.18. Costos Totales de Producción mensuales. Fuente: Cálculos del proyecto

## **5 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **5.1 INTRODUCCIÓN**

La elaboración de este estudio ha sido bajo los términos de referencia definidos por Cardique y el Ministerio de Salud. El marco legal ambiental para el desarrollo de la declaratoria lo constituyen todas las reglamentaciones vigentes y establecidas por el gobierno nacional en lo que respecta a vertimiento de agua, emisiones atmosféricas y residuos sólidos.

De acuerdo con el estudio, se concluye que en el sitio del proyecto, dado el uso general de la zona, no se identifican hábitat o especies de gran valor científico, comercial o en peligro de extinción, aunado lo anterior a que el proyecto se desarrollará en bodegas concebidas para desarrollo de empresas de pequeña y mediana capacidad; por lo que el efecto de la construcción y montaje de la nueva planta Polynorte S.A.S se considera de escasa importancia al compararlo con los beneficios sociales y económicos derivados del proyecto. Por lo tanto, de acuerdo con lo expuesto en esta declaratoria de Impacto Ambiental, los resultados de los análisis efectuados a los beneficios resultantes del proyecto son superiores a los cambios que su implantación y operación causarán al medio ambiente.

### **5.2 Marco Legal e Institucional**

La normatividad legal ambiental vigente regula y genera obligatorio cumplimiento de los diferentes aspectos relacionados con emisiones o vertimientos en las industrias de diferentes actividades económicas, con afectación del aire, agua o suelos.

Para el caso de este proyecto, se usan varias materias primas que requieren de sumo cuidado en su manejo, tanto del producto como del recipiente en que están contenidos, por su carácter contaminante y perjudicial como son los productos a base de Silicatos (cuyo nombre comercial es Aerosil), los pigmentos a base de Bario y Zinc y los ligantes usados a base de polímeros de Butyl Acrilato cuyos usos y disposición final están regulado por el decreto 4741 del 2005, según el cual los desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices son peligrosos (Anexo I del decreto mencionado).

Todo proceso de fabricación que maneje sustancias químicas tiene que someterse al cumplimiento estricto de las leyes colombianas, relacionadas con el cuidado del medio ambiente en general. Resulta de alta importancia tener en cuenta los límites de concentración que permite la ley para los vertimientos líquidos en el proceso de fabricación de pinturas donde se usan solventes

(Nombre comercial Dowanol) a base de alcoholes, pigmentos a base de bario, zinc y sílice, entre otros. La máxima concentración permitida de bario en los efluentes líquidos está regulada por el decreto 1594 de 1984 y fija un valor máximo de 1,0 mg/l para vertimientos industriales,.

Todas las actividades relacionadas con el proyecto serán llevadas a cabo de conformidad con la legislación Colombia.

### **5.3 DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO NATURAL Y SOCIO-ECONOMICO COMO MARCO DE REFERENCIA.**

#### **5.3.1 AREA DE ESTUDIO**

##### **5.3.1.1 Ubicación Geográfica**

La planta se encuentra ubicada en la zona industrial de Mamonal, municipio de Cartagena, en el margen oriental de la carretera que de Cartagena conduce a Pasacaballos en predios que previamente están concebidos para el desarrollo de pequeñas y medianas industrias, instalados en bodegas ya construidas,

La precisión de este lote se encuentra a una distancia aproximada de 2 Km desde el inicio de la carretera Cartagena – Mamonal, en el cruce con la carretera principal del Bosque.

#### **5.3.2 FACTORES ABIOTICOS QUE CARACTERIZAN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**

##### **5.3.2.1 Aspectos Climatológicos**

El área de la planta se encuentra a solo 6 Km en línea recta de la estación climatológica del aeropuerto Rafael Nuñez, que es operada por el IDEAM y que tiene registros con serie de datos de más de 40 años. Por estas razones se considera que las características climatológicas registradas en esta estación son representativas de la situación climática en el área del proyecto.

En general, el clima es seco. Se presentan dos picos de alta precipitación en el año; e primero de escasa magnitud se presenta en el bimestre de Abril – Mayo y el segundo, que es el más importante, se presenta en Octubre coincidiendo con los dos tránsitos del cinturón de convergencia intertropical, CIT.

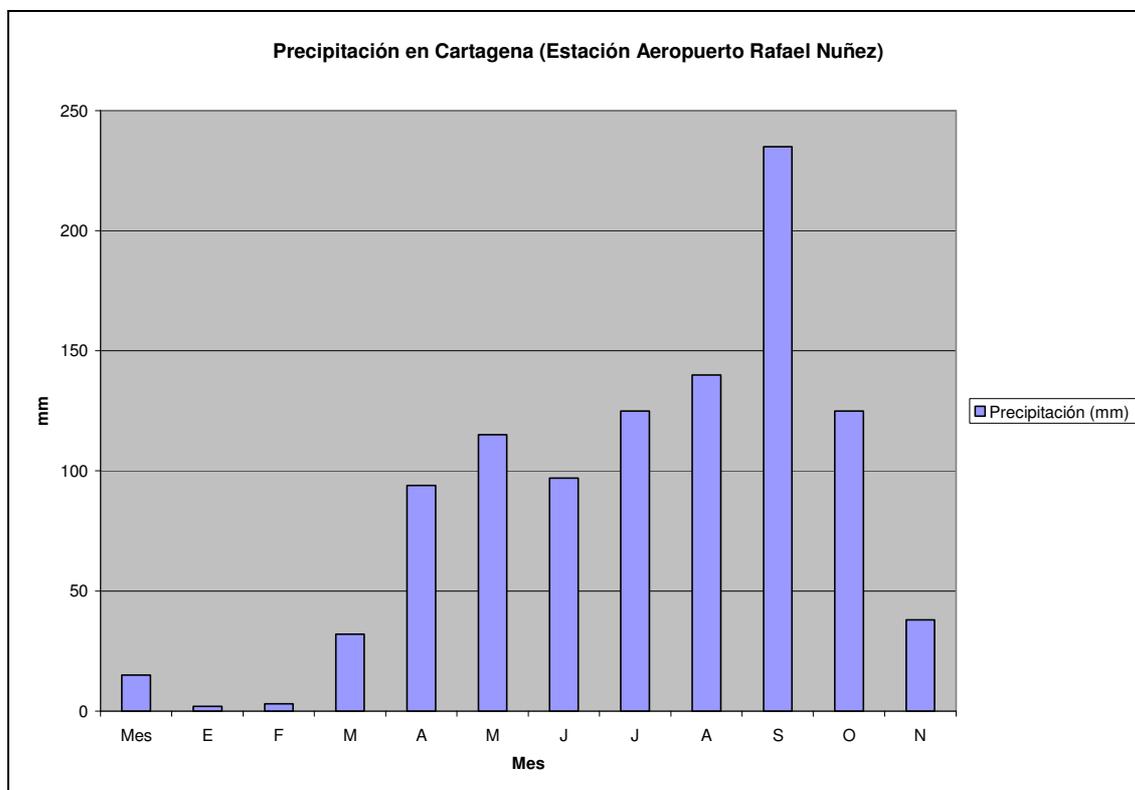
Para la precipitación se utilizaron los datos de la estación pluviométrica de Santa Ana, en la Isla de Barú, a sólo 13 Km del Proyecto y con registros desde 1974. Ambas estaciones son operadas por el IDEAM.

### 5.3.2.1.1 Lluvias

Las siguientes son las principales características de las lluvias:

- Suma Precipitación media anual: 1021 mm
- Período Seco: Dic-Abril 6,7 % del total anual
- Período de Transición (Mayo-Julio): 30,4 % del total anual
- Período Lluvioso (Agosto-Nov): 62,9 % del total anual
- Más seco: Febrero 0 mm
- Mes más lluvioso; Octubre 15 días

En la grafica 5.1 se puede observar su distribución media mensual donde en el período Diciembre-Abril se registra la menor cantidad de eventos lluviosos con menos de 4 días; a mediados de año, durante el mes de julio, igualmente se observa una disminución de la frecuencia aunque menos pronunciada que a principios de año con valores entre 5 y 10 días lluviosos durante el mes. Los períodos con mayor cantidad de lluvia son los meses de mayo y junio durante el primer semestre y agosto a noviembre durante el segundo, con un máximo destacado en octubre, mes en el cual se registran alrededor de 15 días lluviosos. Según el Atlas climatológico Nacional (ISBN 958-8067-14-6) el número de lluvias en Cartagena oscila entre 50 y 100 días del mes, siendo el mes más lluvioso Octubre como se dijo anteriormente.



Grafica 5.1 Promedio mensual precipitación en Cartagena. Fuente: SIA – IDEAM

### 5.3.2.1.2 Temperaturas

El clima en general es caluroso todo el año, con leves variaciones a nivel mensual. Es suavizado por las brisas del mar y tierra y por los vientos alisios del noreste que se presentan a comienzos de cada año.

- Temperatura media anual                      27,7°C
- Temperatura máxima: Junio                      31,5°C
- Temperatura mínima: Enero                      24,2°C

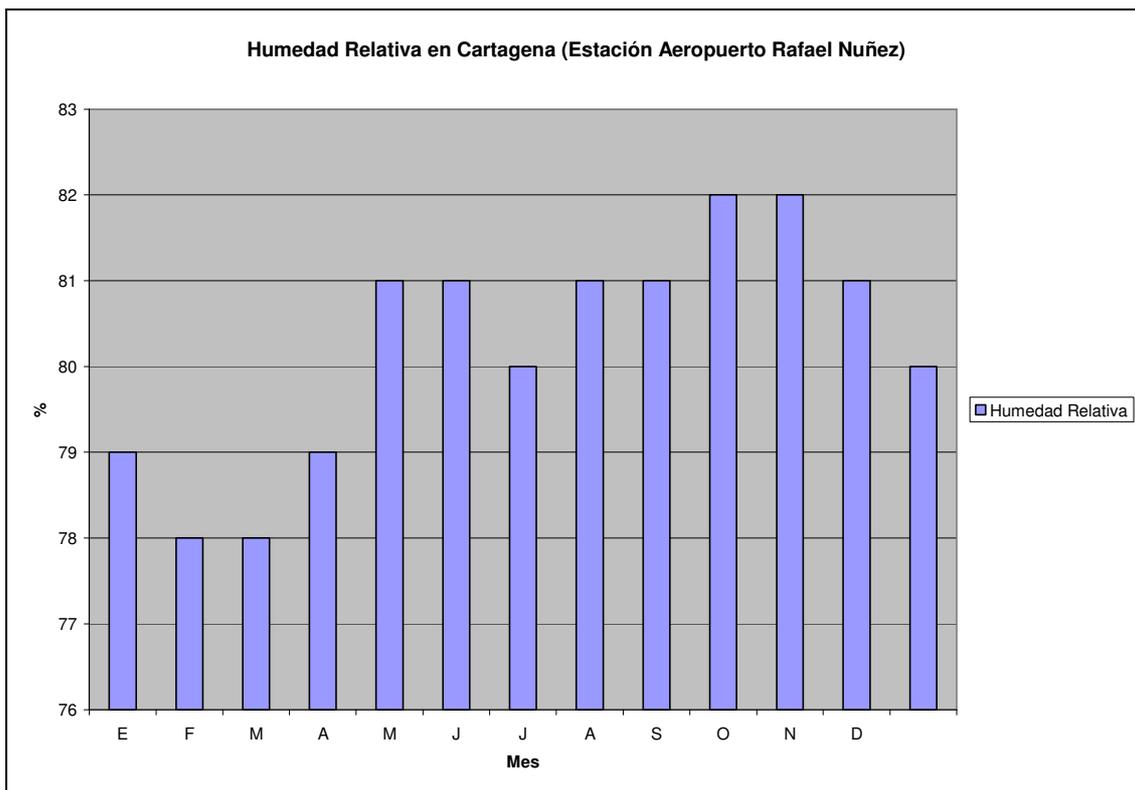
### 5.3.2.1.3 Humedad del aire

En la atmósfera se encuentran cantidades variables de agua en forma de vapor, constituyéndose este, en uno de los componentes más importantes de la atmósfera y en algunos aspectos el más importante.

En Cartagena, la humedad es alta debido a su proximidad con la línea de costa como se indica en la figura 5.2.

- Media anual                                      80%
- Mes más húmedo (Octubre)                      82%
- Mes menos húmedo (Febrero)                      78%

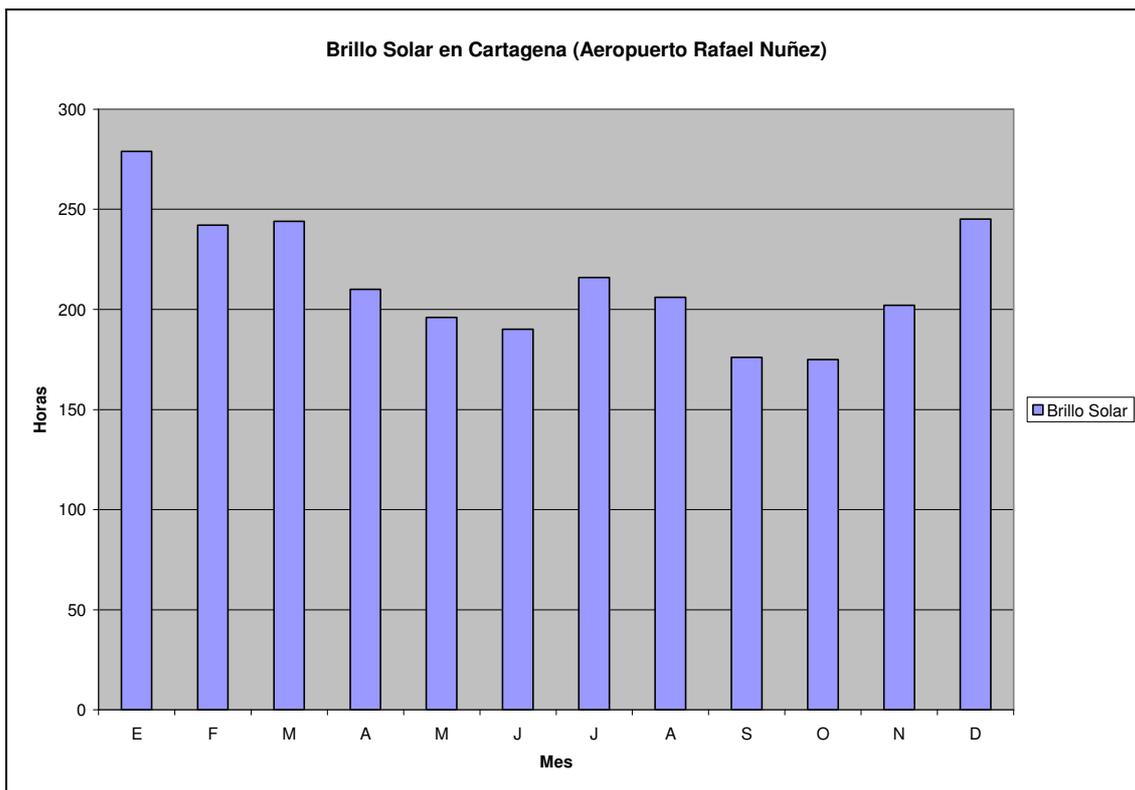
A nivel diario, las variaciones son más fuertes y pueden alcanzar un máximo del 90% en la mañana y un mínimo de 70% después del medio día.



Grafica 5.2 Humedad relativa en Cartagena. Fuente: SIA – IDEAM

#### 5.3.2.1.4 Radiación solar

La radiación solar es la energía emitida por el sol, que se propaga en todas las direcciones a través del espacio mediante ondas electromagnéticas. Esa energía es el motor que determina la dinámica de los procesos atmosféricos y el clima. El brillo solar en Cartagena está entre 2000-2500 h/año y la radiación solar entre 50 y 55 Kw-h/m<sup>2</sup>. En la figura 5.3 se indica el brillo solar mensual en la ciudad de Cartagena.

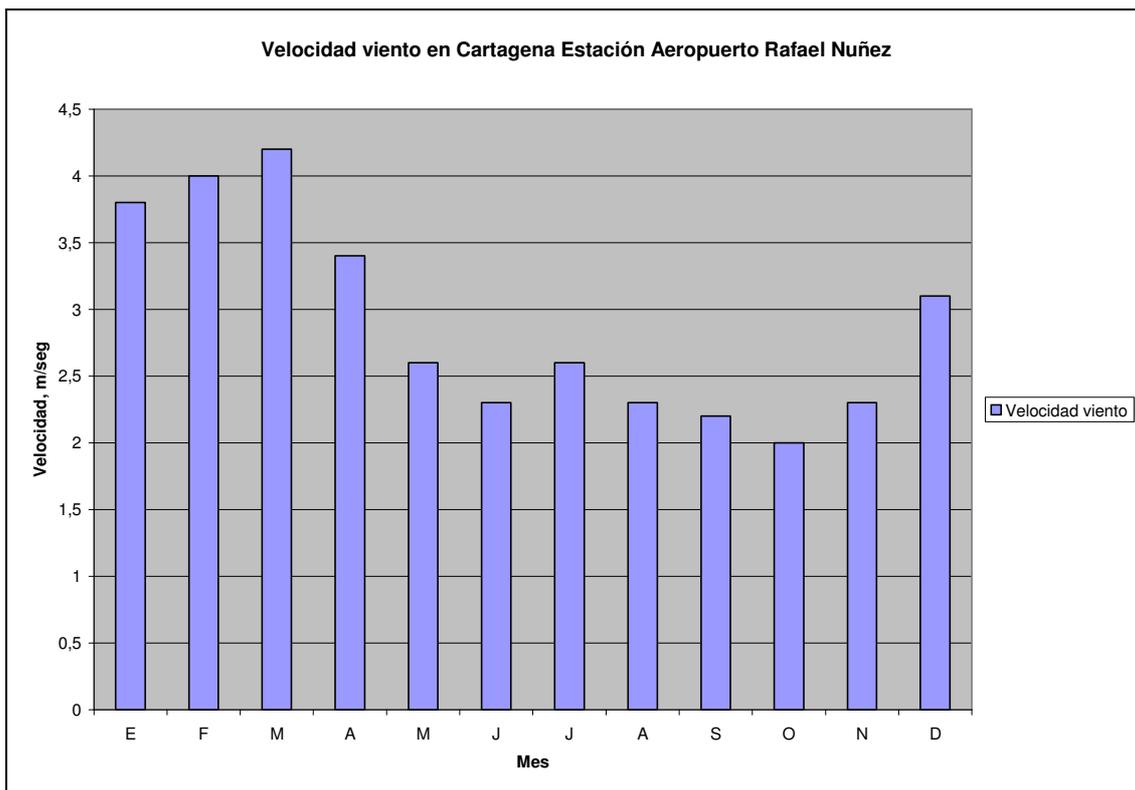


Grafica 5.3 Brillo solar en Cartagena. Fuente: SIA – IDEAM

- Total anual 2581 horas
- Mes más soleado: Enero 287 horas/mes
- Mes menos soleado: Octubre 170 horas/mes

### 5.3.2.1.5 Viento

La zona donde estará ubicado el proyecto está influenciada por los vientos Alisios que de manera permanente soplan desde el Noreste durante los meses correspondientes al período seco del año, es decir, de Diciembre a Abril, que es durante el invierno boreal, cuando la zona de confluencia intertropical alcanza su posición más meridional. El resto del tiempo, la dirección es variable. Las velocidades más altas ocurren durante el período seco del año, con valores entre 3,0 y 4,2 m/seg, pero se presentan ocasionalmente ráfagas con velocidades mayores de 10 m/seg.



Grafica 5.4 Velocidad del viento en Cartagena. Fuente: SIA – IDEAM

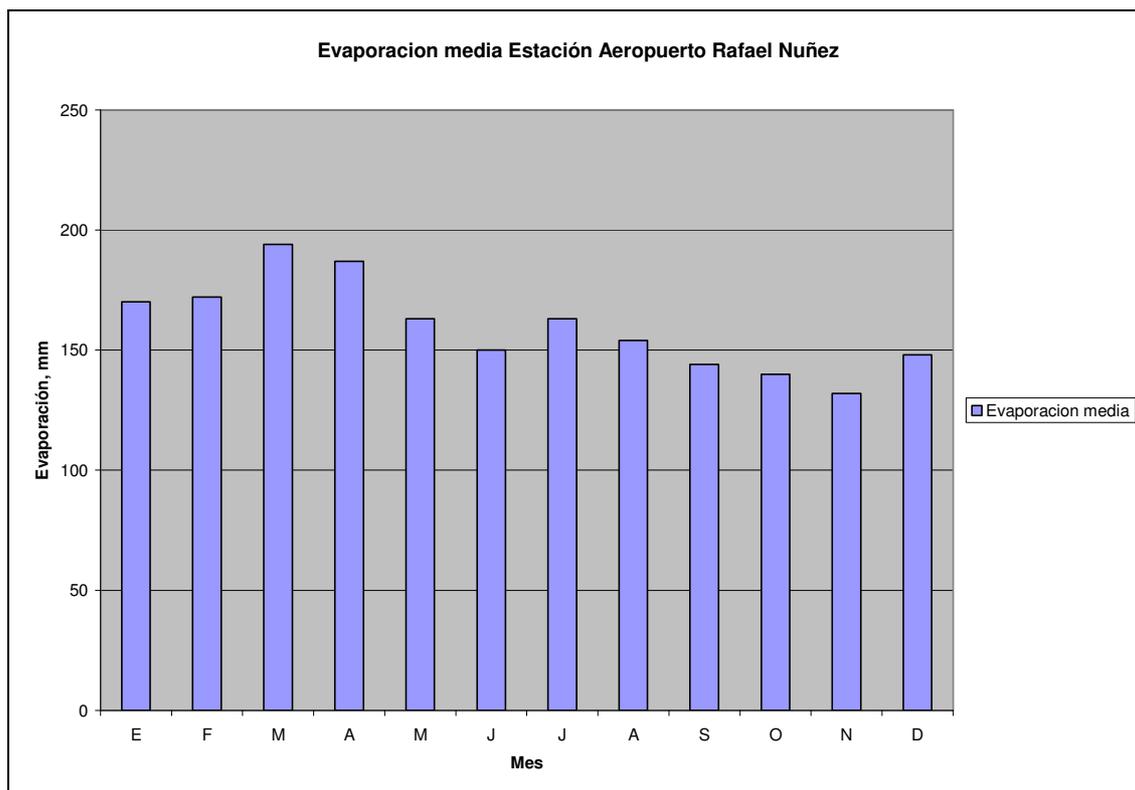
- Promedio anual 2,9 m/seg
- Mes más viento: Marzo 4,2 m/seg
- Mes menos viento: Octubre 2,0 m/seg

### 5.3.2.1.6 Evaporación

La evaporación en Cartagena está influenciada directamente por los sistemas subtropicales, con valores entre 1300 y 1700 mm, influenciado por la línea de costa.

En la figura 5.5 se encuentra la evaporación media mensual en Cartagena, que se puede resumir así:

- Media anual 1917 mm
- Máxima mensual (Marzo) 195 mm
- Mínima mensual (Noviembre) 132 mm



Grafica 5.5 Evaporación media en Cartagena. Fuente: SIA – IDEAM

### 5.3.2.2 Aspectos Geo-Pedalógicos

Las características geomorfológicas en el Km 2 de la zona industrial de Mamonal, que es el área donde se desarrollará el proyecto, y el suelo, que es el piso de una bodega, en plantillas que no sobrepasan los 10 mm de espesor, está ubicado dentro de una gran cuenca de sedimentación marina formada por secuencias de sedimentos turbidíticos terciarios compuestos por anillos, arenas y lodos depositados.

Para el caso del desarrollo del proyecto, la bodega, como se dijo anteriormente, tiene un piso de suelo-cemento, totalmente nivelado y delimitado con su respectiva inclinación que en caso de entrada de agua y/o drenajes internos para la escorrentía.

Sobre este piso de suelo cemento se construirán las diferentes bases de equipos, tanques, bombas, entre otros, para lo cual se elaborarán el respectivo estudio de suelo acorde al peso de cada uno de los equipos que así lo ameriten y recomendar la mejor alternativa de cimentación.

### 5.3.2.3 Aspectos Hidrológicos continentales superficiales.

Debido a que el desarrollo del proyecto se hará en el Km 2 de la zona industrial de Mamonal, sitio que consiste en el desarrollo de un conjunto de bodegas

para pequeñas y medianas empresas, presumimos que los aspectos referenciados en este ítem fueron considerados para la ejecución del proyecto (de construcción de las bodegas) por lo que no lo incluiremos pero sin dejar de mencionar la importancia de la red de drenajes de la bodega y del complejo.

Por el lado sur del complejo de Bodegas, existe un arrollo que está siendo canalizado por la empresa desarrolladora del complejo para la recolección de aguas pluviales y de drenajes.

### **5.3.3 FACTORES BIOTICOS QUE CARACTERIZAN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**

#### **5.3.3.1 Bioecología**

La zona del proyecto se halla situada en la parte baja de las colinas que caracterizan en área sueste de la zona industrial de Mamonal, en donde la acción antrópica proveniente de la deforestación, la explotación de materiales y la actividad industrial, ha ocasionado diversos impactos aún no cuantificados, pero que se reflejan con especial énfasis en las épocas de lluvia y han sometido al desplazamiento los recursos vivos hacia áreas más favorables al sur, suroeste y sureste de la zona.

Como el proyecto se ejecutará sobre bodegas previamente construidas, las características de la zona alta de la cuenca no serán modificadas por las instalaciones futuras de Polynorte S.A.S.

#### **5.3.3.2 Vegetación**

En el complejo de bodegas ubicado en el Km 2 de la zona industrial de Mamonal, las especies presentes son escasas y son características de tipo xerofítico y de transición entre el bosque seco tropical y el bosque muy seco tropical respectivamente. El dosel no sobrepasa los 2-4 metros y el follaje es caducifolio aunque la distribución de árboles, pastos y malezas es irregular.

En la época seca la poca vegetación estacional en las zonas aledañas al sitio donde se desarrolla el proyecto desaparece dejando el suelo prácticamente desnudo y expuesto a la erosión; la vegetación perenne se desfolia completamente y se hace patente en la zona el característico bosque árido. En época de lluvias en cambio la vegetación se desarrollan alcanzando coberturas del 80-95% donde están presentes.

### **5.3.3.3 Fauna**

En la zona industrial de Mamonal, la abundancia de especies endémicas migratorias o visitantes ocasionales es bastante baja por cuanto las condiciones de vegetación, agua dulce (pluvial y fluvial), clima, además de los tensores industriales presentes en el aire, agua y suelo, no permiten el uso permanente del hábitat ni las asociaciones típicas de áreas no intervenidas.

No obstante algunas especies aprovechan las condiciones estacionales del área para desarrollar su ciclo de vida aparte de él, observándose que los invertebrados tienen una mejor capacidad de adaptación y dentro de ellos las clases Arácnida e Insecta son las que presentan una mayor variedad y abundancia.

### **5.3.4 ASPECTOS SOCIOECONOMICOS QUE CARACTERIZAN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.**

#### **5.3.4.1 Aspectos Socio-Económicos.**

La destinación de los terrenos ubicados en la zona industrial de Mamonal, según el plan de desarrollo de Cartagena es para actividades industriales. El proyecto de la planta de fabricación de Pinturas de Polynorte S.A.S se desarrollará en el complejo de bodegas ubicado en el Km 2 de dicha zona. La planta está ubicada en un sitio donde no hay asentamientos humanos adyacentes.

Los asentamientos ubicados en forma más inmediata son Arroz Barato, Albornoz y un poco más retirado Pasacaballos, en razón a encontrarse en Mamonal y sobre la carretera que une a Cartagena con Pasacaballos. Estas comunidades, a excepción de Pasacaballos, se definen como asentamientos subnormales de invasión que están en proceso de normalización.

Pasacaballos es el más antiguo y aunque llegó a tener un desarrollo basado en una incipiente forma de puerto para los viajeros del antiguo canal del Dique, el proceso de pauperización sufrido en la época moderna lo ha llevado a parecerse a los tugurios existentes en Cartagena dadas las características de mucha de las viviendas y la poca infraestructura existente en dicho corregimiento.

Hacia las colinas de Turbaco se encuentra Membrillal, asentamiento suburbano semirural, con el cual media distancia desde el proyecto de 6.500 metros en dirección sureste.

Todos estos asentamientos cuentan con servicio de agua, energía y se está en proceso de instalación de gas domiciliario, según proyectos previstos por la Alcaldía de Cartagena aunque sin fecha aún definida.

La calidad de las construcciones es variable, aunque se calcula un alto porcentaje de material perdurable.

Es importante considerar la buena disponibilidad de comunicación terrestre a través de toda la zona, con vías de doble carril, pavimentada y con alto flujo vehicular dada la importancia de Cartagena como zona de puertos marítimos para la exportación e importación de diferentes bienes y mercancías que requiere el país.

## **5.4 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.**

Los objetivos y justificación del proyecto están descritos anteriormente, sin embargo es conveniente aclarar que el proceso de fabricación de pinturas cumplirá con las normas y legislación nacional vigente, lo cual garantiza la ausencia de emisiones gaseosas, líquidas o sólidas que puedan atentar contra el medio ambiente.

### **5.4.1 DISEÑO DEL PROYECTO**

#### **5.4.1.1 Criterios para el diseño del proyecto.**

##### **5.4.1.1.1 Efectos durante la fase de construcción**

Durante el período de construcción, el grupo de variables de las características físicas y bioecológicas será afectado por las obras de remoción para la cimentación de equipos lo que pondrá en circulación material en suspensión.

Como la construcción se hará en una bodega debidamente techada, su efecto es localizado dentro de la misma bodega y desaparece al finalizar la actividad.

No se vislumbra afectación sobre los factores socioculturales debido a que la construcción se hará en bodegas de una zona destinada para pequeñas y medianas empresas aunque se podrá notar variaciones en el tránsito vehicular. Por otro lado, habrá efectos positivos debido al incremento de los requerimientos de personal técnico lo cual coadyuva a dar soluciones al alto desempleo de la ciudad.

Se estima que durante la fase de construcción, se generarán alrededor de 5 empleos alcanzando un pico máximo de 10 empleos.

#### 5.4.1.1.2 Efectos durante la fase de operación.

Las aguas residuales serán sometidas a procesos de separación mecánica de sólidos o trazas de materias primas por lo que los riesgos por esta vía están reducidos al mínimo.

De otro lado, es necesario tener presente que las emisiones gaseosas normales lo constituyen vapores de solventes orgánicos y agua los cuales no son peligrosos ni se consideran contaminantes dado la cantidad mínima de los mismos. No obstante estas son emisiones que ocurrirán por problemas operativos derivados del proceso de fabricación, que serán minimizadas (o eliminadas) dado los procedimientos operativos de la fabricación de la planta.

#### 5.4.1.1.3 Especificaciones generales de efluentes líquidos

De acuerdo al artículo 72 del decreto 1594 de 1984, todo vertimiento a un cuerpo de agua deberá cumplir, por lo menos, con las siguientes normas:

Referencia	Usuario existente	Usuario nuevo
pH	5 a 9 unidades	5 a 9 unidades
Temperatura	$\leq X^{\circ}04$	$\leq X^{\circ}04$
Material flotante	Ausente	Ausente
Grasas y aceites	Remoción $\geq 80\%$ en carga	Remoción $\geq 80\%$ en carga
Sólidos suspendidos, domésticos o industriales	Remoción $\geq 50\%$ en carga	Remoción $\geq 80\%$ en carga
<b>Demanda bioquímica de oxígeno:</b>		
Para desechos domésticos	Remoción $\geq 30\%$ en carga	Remoción $\geq 80\%$ en carga
Para desechos industriales	Remoción $\geq 20\%$ en carga	Remoción $\geq 80\%$ en carga

Tabla 5.1 Especificación para efluente líquido a cuerpo de agua. Fuente: Minambiente

De acuerdo al artículo 73 del decreto 1594 de 1984, todo vertimiento a un alcantarillado público deberá cumplir, por lo menos, con las siguientes normas:

Referencia	Valor	
pH	5 a 9 unidades	
Temperatura	$\leq X^{\circ}04$	
Acidos, bases o soluciones ácidas o básicas que puedan causar contaminación; sustancias explosivas o inflamables	Ausentes	
Sólidos sedimentables	$\leq 1/\lambda\mu 01$	
Sustancias solubles en hexano	$\leq 1/\gamma\mu 001$	
	<b>Usuario existente</b>	<b>Usuario nuevo</b>
Sólidos suspendidos para desechos domésticos e industriales	Remoción $\geq 50\%$ en carga	Remoción $\geq 80\%$ en carga
<b>Demanda bioquímica de oxígeno:</b>		
Para desechos domésticos	Remoción $\geq 30\%$ en carga	Remoción $\geq 80\%$ en carga
Para desechos industriales	Remoción $\geq 30\%$ en carga	Remoción $\geq 80\%$ en carga
Caudal máximo	1.5 veces el caudal promedio horario	

Tabla 5.2 Especificación para efluente líquido a alcantarillado. Fuente: Minambiente

Este proyecto no presenta en sus vertimientos sustancia de interés sanitario como las catalogadas en el artículo 74 del decreto 1594 de 1984.

#### 5.4.1.1.4 Descripción física

La planta de producción de pinturas vinil-acrílicas estará ubicada dentro de una bodega previamente construida con un área de 200 metros cuadrados.

### 5.4.2 INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO.

#### 5.4.2.1 Descripción de las obras civiles.

Los diseños de las construcciones de bases de equipos se harán de acuerdo al código Colombiano de Construcciones Sismorresistentes. Las obras civiles tienen una duración de 2 meses consistente en la construcción de suelos, rack de la planta, obras complementarias como bordillos, diques, entre otras.

La distribución y predimensionamiento de las bases de equipos será basada en conceptos de la Ingeniería detallada por una firma Colombiana. Las obras serán dirigidas por personal de Ingeniería de Proceso de Polynorte S.A.S.

Las obras de drenaje de la bodega donde será ubicado el proyecto ya están realizadas.

#### **5.4.2.2 Descripción detallada del plan de operación de la Planta.**

##### **5.4.2.2.1 Requerimientos de agua potable.**

Esta planta requerirá 2400 m<sup>3</sup>/año de agua potable para la producción de 16,900 galones/año de pintura de las diferentes clases. Las características del agua requerida para las pinturas son:

Color (APHA)	:	5
Turbiedad (NTU)	:	0,42
pH	:	5,5 – 6,5
Dureza (ppm como CaCO <sub>3</sub> )	:	85
Hierro, ppm como Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	:	0,3
Materia orgánica, ppm	.	2,0
Sílice, ppm como SiO <sub>2</sub>	:	15,0
Cloro residual, ppm	:	0,2 máximo
Sólidos disueltos, ppm	:	menor de 250.

##### **5.4.2.2.2 Materias primas usadas en la fabricación de pinturas.**

Carbonato de Calcio  
 Caolín  
 Talco  
 Dioxido de Titanio  
 Sulfuro de Bario/Zinc  
 Copolímero Vinilacrílico  
 Espesante acrílico  
 Antiespumante  
 Humectante  
 Disolvente  
 Biocida

#### 5.4.2.2.3 Materias primas clasificadas como sustancia de interés sanitario.

- Sulfato de Bario/Zinc.

Es un excelente pigmento ampliamente usado en la industria de pintura y recubrimiento.

Especificaciones:

Sulfuro de Zinc (ZnS)	30%
Sulfato de Bario (BaSO <sub>4</sub> )	70%

Propiedades Típicas:

pH	7
Retenido mesh > 45 micras	0,03%
Dureza (Mohs)	3
Índice colorimétrico	97 (Powder).
Densidad, gr/l	4,3

Manejo y Almacenamiento

El sulfato de Bario/Zinc debe almacenarse en un lugar seco y hermético a temperatura ambiente. Normalmente debe usarse dentro de los siguientes 12 meses después de fabricado.

#### 5.4.2.2.4 Descripción detallada del proceso de producción

Está definida en el estudio técnico por lo que en esta sección no se hace mención de dicho proceso.

#### 5.4.2.2.5 Descripción de las emisiones y descargas del proyecto.

La fabricación de pinturas es un proceso de fabricación por lotes o batch y en dicho proceso se pueden distinguir las siguientes fuentes de generación de residuos líquidos:

- Lavado de estanques de preparación de pinturas en base solvente. El solvente utilizado para lavado es aguarrás, con un consumo aproximado de 20 lt/ton de pintura producida. El residuo producido se entrega a terceros para destilación y recuperación, siendo ésta de un 70 a 75%.
- Lavado de estanques de preparación de pinturas al agua. Este lavado se realiza fundamentalmente con agua, evacuando el residuo generado al sistema de alcantarillado sin ningún perjuicio para el ambiente. En Polynorte S.A.S se tiene previsto la instalación de estanques o diques de decantación intermedios

para separar restos de solvente, si existen, del agua y así recuperar algo del primero. En todo caso, lo que no se recupera se evacúa en la alcantarilla.

- Lavado de reactores de fabricación de resinas. Estos se limpian con agua y soda a 100°C. Posteriormente, existe un segundo lavado para enjuague. Normalmente, la solución agotada se lleva a sistemas de decantación, desde donde finalmente se elimina un sólido saturado de aceites y jabones. También es posible lavar estos equipos con solvente, el cual también es recuperado. El residuo generado va hacia el alcantarillado.

En cuanto a las fuentes de generación de Residuos sólidos se destacan las siguientes:

Con respecto a los residuos sólidos, se estima que la generación de residuos sólidos, tiene como principales fuentes a las etapas de proceso que se mencionan a continuación:

a) Etapa de dispersión, la que genera residuos tales como:

- Bolsas de papel o plástico que contienen pigmentos.
- Cajas de cartón que contienen pigmentos.
- Pigmento en polvo.

b) Etapa de envasado, la que genera residuos tales como:

- Envases de pintura con defectos de fabricación.
- Bolsas de envasado.
- Filtros usados.
- Cajas.
- Tapas y envases no utilizados por presentar defectos de fabricación.

c) Transporte de fluidos, el que genera residuos tales como:

- Borrás endurecidas de empaste de concentrado.

d) Etapas de tratamiento de residuos líquidos :

- lodos de tratamiento
- borras de destilación de solventes.

Gran parte de estos desechos, al efectuarse el aseo en las zonas de operación, son acumulados y mezclados en algún tipo de recipiente y enviados al relleno sanitario autorizado por el municipio de Cartagena o se vende (aprovecha) con empresas locales recicladores debidamente constituidas.

### **5.4.3 INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO.**

Durante la etapa de construcción y operación se generarán empleos directos e indirectos en las diferentes etapas del proyecto. Los beneficios que generará la empresa se representan particularmente por:

- Dar empleo estable a un sector sustancial de la población urbana circundante, incluyendo Cartagena.
  
- Dar entrenamiento al personal que se vincula tanto durante la construcción como durante las operaciones, que podría ser útil posteriormente aún fuera de la Empresa.
  
- Impulsar una actividad industrial que coadyuva al mejoramiento de la calidad de vida de la zona.
  
- Ser un agente impulsador para el desarrollo de otras industrias o actividades comerciales de la ciudad

## **5.5 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y RIESGOS.**

### **5.5.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS**

Dada la gran dificultad para determinar el impacto que un proyecto de desarrollo puede causar sobre el ambiente de un área específica y para obviar el sesgo de dicha calificación se parte de una línea base, o ambiente de referencia antes de la iniciación del proyecto.

Para determinar la línea base se toman como fuente los estudios realizados por la EPA y CARDIQUE (2007) en lo relacionado a la calidad del agua y aire en la localidad de Cartagena. La tabla 5.3 muestra los resultados de estos análisis. Las mediciones fueron realizadas en 13 puntos de muestreo de la ciudad: 9 en la Ciénaga de la Virgen, 2 en los caños internos, 1 en la Bahía y 1 en el mar.

Las muestras tomadas fueron analizadas para evaluar los niveles de concentración de amonio, fósforo, demanda bioquímica de oxígeno (DBO), oxígeno disuelto y coliformes, entre otros.

Con base en el monitoreo realizados por la Red de Vigilancia para la Protección y Conservación de la Calidad de las Aguas Marinas y Costeras, (Redcam, 2004) se ha detectado presencia de contaminación por hidrocarburos en la zona de Cartagena. Se han reportado valores promedio de hasta 50 µg/l en estaciones cercanas a los vertimientos industriales, refinería y fondeaderos de buques en la Bahía lo cual supera ampliamente la norma internacional para aguas no contaminadas que es de 10 µg/l.

<b>Calidad del agua</b>				
<b>VARIABLE</b>	<b>MEDIDA</b>	<b>LINEA BASE 2004</b>	<b>2006</b>	<b>META</b>
Concentración de amonio	mg/l	0,7	0,5	Menor de 2
Concentración de fosforo	mg/l	0,6	0,26	Menor de 0,5
Concentración DBO5	mg/l	8,5	8,2	Menor de 6
Concentración de oxigeno disuelto	mg/l	5,2		Mayor de 4
Presencia de coliformes	NMP / 100 ml	132,073	37,104	Menor de 5000 NMP / 100 ml; Menor de 1000 NMP / 100 ml en el mar
Calidad del aire	Concentración de partículas en el aire	N.D	N.D	N.D

Tabla 5.3. Caracterización del ambiente en Cartagena. Fuente: [www.cartagenacomovamos.org/evaluacion\\_medio](http://www.cartagenacomovamos.org/evaluacion_medio)

### **5.5.1.1 Características del ambiente antes de las obras proyectadas.**

Las características más sobresalientes del área en su estado previo a la iniciación del proyecto, resumiendo lo expresado anteriormente, son:

Está ubicado en un área reglamentada para uso industrial, dentro del Plan de Desarrollo Territorial de Cartagena, y que por sus características topográficas y distancia no presenta relación directa con asentamientos humanos de la región.

El terreno destinado para el proyecto hace parte del conjunto de bodegas ubicadas en el Km 2 de la zona industrial de Mamonal, donde no existen formaciones vegetales ni ecosistemas que constituyan base para la implantación de comunidades de importancia, ni existen allí especies de valor único o de protección especial.

#### **5.5.1.2 Metodología para la identificación.**

Para el estudio de impacto ambiental se ha seguido el método CONESA que combina evaluación cualitativa y cuantitativa de impactos ambientales para determinar el valor de la intensidad de cada uno de ellos y determinar acciones a seguir. Dentro de los 11 criterios que utiliza se considera que abarca todos los procesos necesarios para evaluar ambientalmente la producción de pinturas vinil-acrílicas en la ciudad de Cartagena.

##### **5.5.1.2.1 Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental**

A continuación se muestra la tabla de impactos ambientales para los diferentes procesos de fabricación de pinturas, con sus acciones de prevención, mitigación y control. Las acciones derivadas de Corrección y compensación no están diligenciadas debido a que el proyecto no está en operación.

### MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

PROCESOS	RIESGOS AMBIENTALES	PREVENCION	MITIGACION	CONTROL	CORRECCIÓN	COMPENSACION
<b>Almacenamiento y Preparación de Materias Primas</b>	Emisión de Partículas Sólidas	Utilizar Pigmentos en forma de Pasta y no en polvo	- Aquellos Pigmentos que sean utilizados en Polvo deberán ser de Baja Toxicidad  - Se debe contar con campanas extractoras de Polvo y filtros de recuperación	Todo el personal que manipule polvos deberá usar Máscaras con filtros adecuados		
	Emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs) de los tanques de almacenamiento y preparación	- No emplear solventes Halogenados. - No usar aditivos que contengan Mercurio, Cromo o Plomo	La Planta debe contar con extractores de aire en aquellas zonas que sean cerradas	Dotar de cubiertas a todos los tanques		
	Derrames en operaciones de Cargue y Descarga		Utilizar Sistemas de Dosificación automática	Todos los tanques deberán tener Diques de contención que comuniquen con un Sistema de Tratamiento de Líquidos Efluentes		
	Derrames por roturas o fugas en tanques		Establecer un Plan de inspecciones de Tanques y tuberías, así como un Plan de Mantenimiento Preventivo de estos	Todos los tanques deberán tener Diques de contención que comuniquen con un Sistema de Tratamiento de Líquidos Efluentes		
	Generación de Absorbentes contaminados en recogida de derrames		Establecer un Plan de inspecciones de Tanques y tuberías, así como un Plan de mantenimiento Preventivo			
<b>Dispersión</b>	Emisiones de COVs	- No emplear solventes Halogenados.  - No usar aditivos que contengan	La Planta debe contar con extractores de aire en aquellas zonas que	Dotar de cubiertas a todos los tanques		

		Mercurio, Cromo o Plomo	sean cerradas	
	Emisión de Partículas Sólidas	Utilizar Pigmentos en forma de Pasta y no en polvo	- Aquellos Pigmentos que sean utilizados en Polvo deberán ser de Baja Toxicidad - Se debe contar con campanas extractoras de Polvo y filtros de recuperación	Todo el personal que manipule polvos deberá usar Máscaras con filtros adecuados
	Derrames por fugas o roturas en sistemas de mezclado	Establecer un Plan de inspecciones de Tanques y tuberías, así como un Plan de Mantenimiento Preventivo de estos		Todos los tanques deberán tener Diques de contención que comuniquen con un Sistema de Tratamiento de Líquidos Efluentes
	Generación de residuos: envases		Entregarlos a Compañías de Reciclaje, Previamente Lavados - Aquellos Pigmentos que sean utilizados en Polvo deberán ser de Baja Toxicidad	
	Emissiones de partículas	Utilizar Pigmentos en forma de Pasta y no en polvo	- Se debe contar con campanas extractoras de Polvo y filtros de recuperación	Todo el personal que manipule polvos deberá usar Máscaras con filtros adecuados
<b>Filtrado y Envase</b>				
	Derrames	Establecer un Plan de inspecciones de Tanques y tuberías, así como un Plan de Mantenimiento Preventivo de estos		Todos los tanques deberán tener Diques de contención que comuniquen con un Sistema de Tratamiento de Líquidos Efluentes
	Generación de residuos: envases		Entregarlos a Compañías de Reciclaje, Previamente Lavados	

<b>Limpieza de Equipos</b>	Vertido de líquidos		Se contará con una Planta de Tratamiento de Líquidos Efluentes
	Fugas o derrames	Establecer un Plan de inspecciones de Tanques y tuberías, así como un Plan de Mantenimiento Preventivo de estos	Todos los tanques deberán tener Diques de contención que comuniquen con un Sistema de Tratamiento de Líquidos Efluentes

Tabla 5.4 Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental. Fuente: Estudio de Impacto Ambiental del proyecto

Dentro del proceso de fabricación de pinturas vinilacrilicas se obtienen, en gran mayoría, residuos líquidos y sólidos. En menor proporción, se obtienen emisiones como partículas, vapores, gases, ruido, y temperatura. Se pueden distinguir diferentes fuentes de generación y dentro de este grupo se identificaron los principales riesgos.

## 5.5.2 RIESGOS IDENTIFICADOS

### 5.5.2.1 DETERIORO DE LA CALIDAD DEL AIRE

La generación de emisiones a la atmosfera como: vapores (solventes con puntos de ebullición bajos), material particulado (pigmentos utilizados en las mezclas), polvos (limpieza de áreas de trabajo y equipos) provienen de fuentes principales en diferentes etapas del proceso: preparación de mezclas, lavado de tanques y proceso de envase. Estas emisiones causan un deterioro de la calidad del aire, como consecuencia de las actividades realizadas.

- Compuestos Orgánicos Volátiles (VOC's): el uso de disolventes durante el proceso de producción genera emisiones de VOC's a la atmosfera.
- Liberación de partículas: se puede presentar liberación de partículas en forma difusa por el uso de materias primas como: pigmentos, aglutinantes y aditivos (silicatos, carbonatos de calcio).

### **5.5.2.2. IMPACTO EN EL AGUA**

Se presenta un impacto en el agua ya que se requiere su utilización en línea de producción como materia prima, más del 12% de la formulación es agua. Además se prevé la utilización de agua para limpieza de áreas, lavado de equipos, lavado de tanques de preparación de pinturas de base blanca y color y Lavado de tanques de preparación de mezclas en base solvente.

Dependiendo del tipo de solvente utilizado, se tendrá caracterización de la corriente.

- Generación de efluentes residuales: se presenta corriente de agua contaminada con pigmentos y solventes que surge de lavado que surge del lavado de tanques dentro de la producción de la pintura.
- Posible generación de efluente residual contaminado: por la implementación de planes de contingencia y limpieza por derrames accidentales y fallas en el proceso de producción.
- Generación de corriente de aguas sanitarias: producto del servicio a las instalaciones y corriente de aguas pluviales que inclusive pudieran estas últimas tener contaminación.

### **5.5.2.3. IMPACTO EN EL SUELO**

La generación de estos residuos, proviene de fuentes principales en diferentes etapas del proceso, en su mayoría, las primeras y últimas. En la primera parte se identifican residuos generados como: papel (envolturas, bolsas, protecciones), cartón (cajas, protecciones), plásticos (envases, tapas, películas, protecciones), vidrio (envases) y lata (envases, tapas, residuos varios), que se obtienen principalmente de embalajes o presentaciones de las materias primas utilizadas. En las últimas etapas del proceso como preparación de mezclas y envasado se obtienen recipientes con defectos de fábrica o daños en el proceso.

Dentro de la etapa de proceso y producción Se presenta riesgo de contaminación del suelo por la manipulación y uso de sustancias químicas peligrosas como pigmentos con componentes metálicos y disolventes; además es necesario prever la inadecuada disposición de los residuos peligrosos:

- Derrames de materias primas asociadas a fugas o daños en los depósitos de almacenamiento.
- Derrames originados durante la operación de manipulación y descargue de materias primas y transporte de producto terminado.
- Derrames de producto en etapas intermedias del proceso.

### 5.5.2.4 MATRIZ REALIZADA REPRESENTANDO EL IMPACTO Y SU RESPECTIVA VALORACION – UTILIZANDO EL METODO CONESA

Los criterios que se utilizaron para valorar cada impacto fueron:

- Naturaleza
- Intensidad (IN)
- Extensión (EX)
- Acumulación (AC)
- Momento (MO)
- Sinergia (SI)
- Persistencia (PE)
- Efecto (EF)
- Reversibilidad (RV)
- Recuperabilidad (RC)
- Periodicidad (PR)

El Algoritmo usado para el cálculo de la Importancia (I) es el siguiente:

$$I = (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + P + R + MC)$$

MATRIZ DE VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL												
IMPACTO	Naturaleza	IN	EX	AC	MO	SI	PE	EF	RV	RC	PR	IMPORTANCIA
Compuestos Orgánicos Volátiles (VOC's)	-	2	4	2	2	1	2	4	1	2	2	30
Liberación de partículas	-	1	4	1	2	2	2	4	1	2	1	26
Generación de efluentes residuales producto del proceso	-	4	2	1	2	2	2	4	2	2	2	33
Generación de corrientes de aguas sanitarias	-	1	1	1	4	1	4	4	2	1	4	26
Posible generación de efluente residual contaminado	-	2	2	2	2	1	2	1	1	2	2	23

Derrames de materias primas asociadas a fugas o daños	-	4	2	1	4	2	2	1	1	2	2	31
Derrames de producto en etapas intermedias del proceso	-	1	4	1	2	2	2	4	1	2	2	27
Derrames originados durante la manipulación de materias primas y transporte de producto terminado	-	1	2	1	2	2	2	4	1	2	1	22

Tabla 5.5 Matriz de valoración de impactos ambientales – método Conesa. Fuente: Estudio de Impacto Ambiental del proyecto

Como se observa en la matriz, el impacto que más importancia presenta después de aplicado el algoritmo a cada uno de ellos es el de la generación de efluentes líquidos residuales del proceso de fabricación de pinturas; Por esta razón dentro del proyecto y costos de su inversión se tiene contemplado el estudio y la implementación de un sistema o planta de tratamiento de aguas efluentes con el objetivo de drenar agua dentro de las condiciones de: color, temperatura, pH y porcentaje de sólidos especificados por la reglamentación ambiental y que la afectación sea la más baja posible.

### 5.5.2.5 Alternativas de Solución

A continuación se presentan las alternativas propuestas para la prevención control y mitigación de los impactos ambientales significativos mencionados anteriormente.

#### 5.5.2.5.1 Medidas de prevención

Estas medidas están basadas en el control de las posibles emisiones de material particulado, compuestos orgánicos volátiles (VOC) generadas durante cualquiera de las etapas del proceso de fabricación. Para este fin se emplearán tanques con tapas herméticas y un sistema de eliminación de polvos compuesto por una cámara de expansión un separador ciclónico y un extractor, el cual estará conectado a través de campanas extractoras a los puntos que representan peligro potencial de contaminación.

#### 5.5.2.5.2 Medidas de mitigación

Las medidas de mitigación tienen como objetivo minimizar el efecto contaminante de los VOC, material particulado y vertimientos líquidos sin tratar

a través de la implementación de buenas prácticas en el trabajo, de acuerdo a las propiedades de cada producto. Se recomiendan las siguientes acciones:

- Protección para los ojos: Se debe Usar protectores resistentes al impacto con coberturas laterales o gafas de protección. Cuando se trabaje con sustancias corrosivas altamente irritantes o tóxicas, usar una careta junto con gafas de protección.
- Protección respiratoria: Para las operaciones que impliquen manipulación de polvo todo trabajador debe usar un respirador purificador de aire de media máscara o máscara completa equipado con filtros de alta eficiencia.
- Ropa: Se debe evitar en todo momento el contacto de la piel con las materias primas que se usan en el proceso de fabricación, a excepción del agua. Para este fin se debe usar ropa adecuada y guantes de protección. Toda la ropa de protección (trajes, guantes, calzado, protección para la cabeza) debe estar limpia, disponible todos los días y debe ponerse antes de comenzar a trabajar.

#### 5.5.2.5.3 Medidas de control

Las medidas de control son implementadas para evaluar la efectividad de las medidas preventivas y de mitigación y basadas en los resultados tomar las acciones correctivas para cada caso.

#### 5.5.2.6 Programa de seguimiento y monitoreo ambiental

Es necesario estudiar la presencia de VOC's, material particulado y otros elementos como grasas y aceites en los puntos que previamente junto con la autoridad ambiental se elegirán para ello.

Estos lugares son los puntos de exposición donde los contaminantes pueden entrar en contacto con la comunidad vecina, para este fin se realizaran análisis periódicos de efluentes y de concentración de material particulado en el aire. En la siguiente tabla 5.5 se muestra la frecuencia con la que se debe realizar cada análisis.

Medida	Cantidad	Frecuencia anual	
Monitoreo del aire	Concentración de material particulado en el aire		2
Monitoreo de efluentes	Concentración de grasas y aceites		2

Tabla 5.6. Frecuencia de análisis de monitoreo ambiental. Fuente: Estudio de impacto Ambiental del proyecto

### 5.5.2.7 Costos de las Medidas de Prevención Mitigación y Control

Los costos asociados al plan de manejo ambiental del proyecto se muestran en la tabla 5.6 y hacen parte de la evaluación financiera del proyecto, básicamente están relacionados con las acciones necesarias para mantener controlados los impactos ambientales negativos que pueden afectar el proyecto. Las acciones de prevención mitigación y control de los impactos ambientales generan costos fijos de operación y un aumento de la inversión inicial.

<b>Costos estimados del plan de manejo ambiental</b>				
<b>Medida : Prevención</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>
Eliminación de polvos				
Cámara de expansión	1		\$ 2.500.000	\$ 2.500.000
Ciclón	1		\$ 2.800.000	\$ 2.800.000
Extractor	1		\$ 8.000.000	\$ 8.000.000
<b>Medida : Mitigación</b>				
Gafas	3	2	\$ 7.000	\$ 42.000
Uniformes	4	2	\$ 15.000	\$ 120.000
Casco	3	1	\$ 18.000	\$ 54.000
Guantes	3	3	\$ 9.000	\$ 81.000
Botas	3	3	\$ 60.000	\$ 540.000
Overol	3	3	\$ 30.000	\$ 270.000
Respiradores				
Respirador autónomo de pieza facial completa	2	0,3	\$ 450.000	\$ 270.000
Respirador purificador de aire de media cara con filtros de alta eficiencia	2	1	\$ 230.000	\$ 460.000
Respirador purificador de aire forzado de máscara completa con filtros de alta eficiencia	2	1	\$ 250.000	\$ 500.000
<b>Medida : Control</b>				
Exámenes de laboratorio				

Hemoglobina	3	1	\$ 12.000	\$ 36.000
Examen de Orina	3	1	\$ 10.000	\$ 30.000
Examen médico general	3	1	\$ 30.000	\$ 90.000
Monitoreo del aire	1	1	\$ 500.000	\$ 500.000
Monitoreo de efluentes	1	2	\$ 100.000	\$ 200.000
<b>Total costos fijos, \$/año</b>				<b>\$ 3.193.000</b>
<b>Total inversión inicial, \$</b>				<b>\$ 13.300.000</b>

Tabla 5.7. Costos del plan de manejo ambiental. Fuente: Estudio de Impacto Ambiental del proyecto

Con la implementación de las medidas mencionadas anteriormente se garantiza concentración de plomo en el ambiente por debajo de los límites permisibles, haciendo viable ambientalmente el proyecto.

## 5.6 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.

El plan de manejo ambiental que se tendrá como guía durante la fase de construcción y Operación del proyecto no se dispone aún. Se deberá elaborar un plan detallado tanto para la construcción como para la operación, donde se incluya el programa de control ambiental que se aplicará para el cumplimiento de la normatividad ambiental legal vigente.

## 6. EVALUACIÓN FINANCIERA

El objetivo de la Evaluación Financiera es determinar si el proyecto es viable en términos financieros. Esta evaluación se realiza con base en indicadores financieros, que en nuestro estudio serán: Valor Presente Neto (VPN), Tasa Interna de Retorno, Relación Costo Beneficio (B/C) y Período de Recuperación de la Inversión (PRI).

### 6.1 Variables del Proyecto

- Número de unidades vendidas en el primer año: 16.822 galones de pintura (4% de la demanda actual en el mercado de estudio)
- Incremento anual en la unidades vendidas: Se considera que con adecuadas estrategias de marketing se pueden incrementar en un 4% las unidades vendidas anualmente después del primer año de ventas
- Precio de venta año 1: Tomando como referencia los precios de marcas de calidad similar se decidió introducir los productos con un precio menor que el de sus similares.
- Inflación promedio esperada: Según información del Banco de la República, en los últimos tres años ha tenido una tendencia al alza. Según estos datos la tendencia es de acercarse al 6%. Tomaremos como base una inflación del 8% para ser conservadores.
- Incremento anual en el precio de venta: Se planeó incrementar el precio de venta en un 7%
- Incremento anual en costos fijos y variables: considerando que los proveedores pueden aumentar sus precios por encima de la inflación esperada consideraremos un incremento del 9% anual.
- Horizonte de evaluación del proyecto: 5 años
- Tasa de financiación de terceros: 19% E.A.
- Rentabilidad esperada por los socios: Los socios esperan una rentabilidad del 30% E.A. considerando las inversiones que deben realizar y los riesgos que se deben asumir.

### 6.2 Inversión Inicial

La Inversión Inicial en que deben incurrir los socios de la empresa para iniciar con esta asciende a \$126.980.160, y está conformada por Inversión Fija, Inversión Preoperativa e Inversión en Capital de Trabajo, tal como lo muestra la tabla 8.1:

<b>Inversión Fija</b>	<b>\$68.665.000</b>
<b>Inversión Preoperativa</b>	<b>\$15.100.000</b>
<b>Inversión Capital de Trabajo</b>	<b>\$50.673.240</b>
<b>Total Inversión Inicial</b>	<b>\$134.438.240</b>

Tabla 6.1 Desglose de la Inversión Fija. Fuente: Estudio Financiero del proyecto

### 6.3 Valor de desecho

Vida útil de activos fijos a depreciar: **8**

Años de Evaluación: **5**

Inversiones Depreciables: **\$68.665.000**

<b>Periodo</b>	<b>Depreciación Acumulada</b>	<b>Valor en Libros</b>
1	\$ 8,583,125	\$ 60,081,875
2	\$ 17,166,250	\$ 51,498,750
3	\$ 25,749,375	\$ 42,915,625
4	\$ 34,332,500	\$ 34,332,500
5	\$ 42,915,625	\$ 25,749,375
6	\$ 51,498,750	\$ 17,166,250
7	\$ 60,081,875	\$ 8,583,125
8	\$ 68,665,000	\$ -

Tabla 6.2 Depreciación Acumulada. Fuente: Estudio Financiero del proyecto

Valor de Desecho por método contable (valor en libros), Año 5, **VD:**  
**\$25.759.375**

### 6.4 Costo de Capital, WACC sin beneficio tributario

Tasa de Interés del Préstamo, E.A.: 22.00%

Rentabilidad esperada por los socios: 30.00%

Aporte de socios: \$40.331.472

Préstamo: \$94.106.768

**WACC: 24.4%**

## 6.5 Flujo de Caja

Concepto	Año					
	0	1	2	3	4	5
<b>Ingresos</b>						
Ingresos por Ventas		496,190,244	552,160,504	614,444,208	683,753,515	760,880,912
Venta de Activo Fijo						51,498,750
<b>Total Ingresos</b>		<b>496,190,244</b>	<b>552,160,504</b>	<b>614,444,208</b>	<b>683,753,515</b>	<b>812,379,662</b>
<b>Egresos</b>						
Costos Variables Totales		151,408,848	165,035,644	179,888,852	196,078,849	213,725,945
Costos Fijos		254,034,528	276,897,636	301,818,423	328,982,081	358,590,468
Depreciación y Amortización		8,583,125	8,583,125	8,583,125	8,583,125	8,583,125
Valor en Libros Activos Vendidos						25,749,375
<b>Total Egresos</b>		<b>414,026,501</b>	<b>450,516,405</b>	<b>490,290,400</b>	<b>533,644,055</b>	<b>606,648,913</b>
<b>Utilidad Operativa</b>		<b>82,163,743</b>	<b>101,644,099</b>	<b>124,153,808</b>	<b>150,109,460</b>	<b>205,730,748</b>
(-) Pago de Intereses Préstamo bancario		21,827,689	19,007,422	15,566,696	11,369,011	6,247,835
Utilidad Antes de Impuestos		60,336,054	82,636,677	108,587,112	138,740,449	199,482,913
(-) Impuesto Renta		24,134,422	33,054,671	43,434,845	55,496,180	79,793,165
<b>Utilidad Neta</b>		<b>36,201,632</b>	<b>49,582,006</b>	<b>65,152,267</b>	<b>83,244,270</b>	<b>119,689,748</b>
Ajustes Contables						
(+) Depreciaciones y Amortización		8,583,125	8,583,125	8,583,125	8,583,125	8,583,125
(+) Valor en Libros Activos Vendidos						25,749,375
(-) Inversiones						
Terrenos		-				
Máquinas de planta	(56,000,000)					
Muebles y enseres	(12,665,000)					
Capital de Trabajo	(50,673,240)					
Gastos de Puesta en Marcha	(22,400,000)					
<b>Total Inversiones</b>	<b>(141,738,240)</b>					
(+) Ingresos por Recursos de Créditos						
(+) Recuperación de Capital de Trabajo						50,673,240
(+) Valor de Desecho por Ventas de Activos						
(-) Amortización Capital Créditos		12,819,395	15,639,662	19,080,388	23,278,073	28,399,249
<b>Flujo Neto de Caja</b>	<b>(141,738,240)</b>	<b>31,965,362</b>	<b>42,525,469</b>	<b>54,655,004</b>	<b>68,549,321</b>	<b>176,296,239</b>

Tabla 6.3 Flujo de Caja. Fuente: Estudio Financiero del proyecto

## 6.6 Valor Presente Neto, VPN

VPN: \$27.625.900

## 6.7 Relación Beneficio/Costo, B/C

B/C = VP ingresos / VP egresos

B/C = \$169.364.140/\$141.738.240

**B/C = 1.19**

**6.8 Tasa Interna de Retorno, TIR**

**TIR: 31.20%**

**6.9 Periodo de Recuperación de la Inversión, PRI**

**PRI: 3.23 años**

**6.10 ANÁLISIS DE INDICADORES:**

- El VPN es mayor que cero
- La Relación Beneficio/Costo es mayor que uno
- La TIR es mayor que el WACC

Todos los indicadores cumplen con los criterios de aceptación de proyectos de inversión, por lo que el proyecto se puede considerar viable desde el punto de vista financiero.

## **7 ANALISIS DE RIESGOS**

### **7.1 INTRODUCCION**

Como sabemos este proyecto consiste y tiene como alcance realizar un estudio de prefactibilidad para la creación de una empresa de producción y comercialización de pinturas vinil-acrílicas y ubicarla en la ciudad de Cartagena en el departamento de Bolívar. Uno de los objetivos principales es introducir y posicionar una marca nueva llamada PINTUGAMA en el mercado local para tomar una porción de este en aproximadamente un 4% de las ventas en calidades de pintura tipo 1 y tipo 2. El otro objetivo importante es introducir al mercado una nueva calidad de pintura denominada 1.5 la cual se encuentra entre las calidades 1 y 2, haciéndola atractiva al consumidor final.

Sabemos que en general las pinturas han sido grandes aliadas dentro de muchos sectores productivos a nivel mundial. Son utilizadas por la mayoría de las personas en toda la ciudad y en el país: hogares, casas, hospitales, colegios, etc. Dentro de este sector de fabricación de insumos químicos, las pinturas vinil-acrílicas tienen una demanda importante, por lo que es pertinente realizar este Análisis el cual hace parte de la base de este proyecto, para que la compañía POLYNORTE S.A.S, empresa que ha venido desarrollando y aplicando diferentes formulaciones para pinturas vinil-acrílicas, pueda tener una oportunidad de ingresar al mercado local de la ciudad de Cartagena, comercializando este tipo de pinturas de diferentes grados y calidades, sobre todo concentrándose en el sector de la construcción donde la ciudad ha tenido un aumento importante en las nuevas obras civiles y en remodelaciones de edificaciones antiguas.

Se puede decir que esta ha sido la razón más importante para escoger este tema como estudio de prefactibilidad y determinar si es posible el montaje y desarrollo de la compañía.

### **7.2 ANALISIS**

El análisis de los riesgos para este proyecto se ha determinado hacer de manera cualitativa, identificando, analizando, evaluando y respondiendo al riesgo y mostrando de manera puntual cuales serían los principales riesgos que pueden afectar la ejecución del proyecto en el presupuesto, el alcance, los recursos y el tiempo del mismo.

Además de la descripción del riesgo, se identifica su plan de acción para poder disminuir la severidad encontrada en el riesgo puro y llevarlo a riesgo residual,

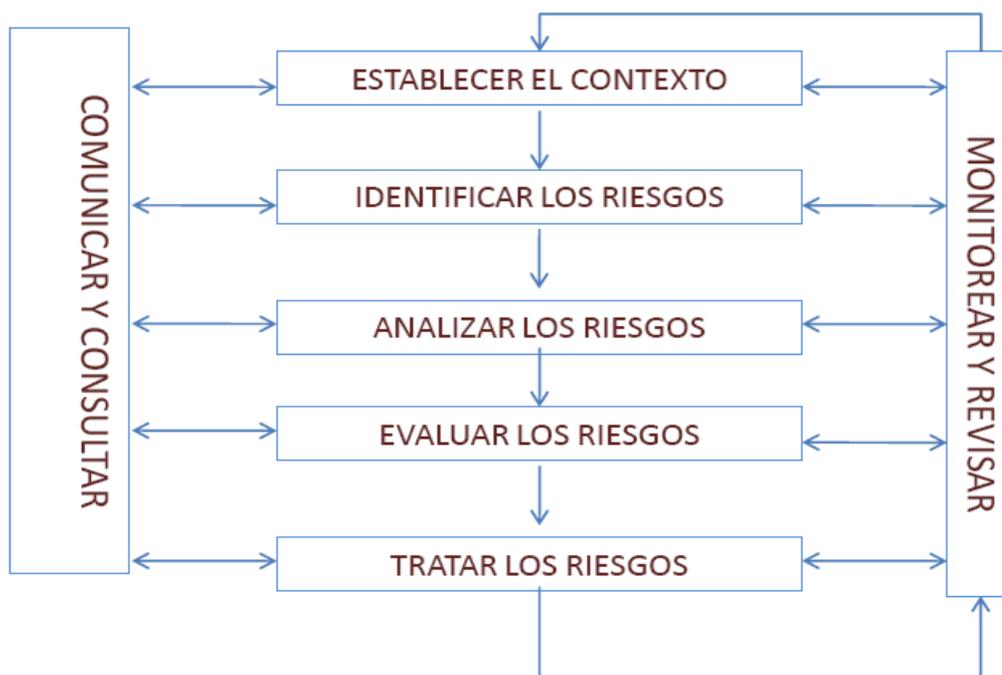
minimizando la probabilidad e impacto de esos potenciales factores que negativamente afectan este proyecto.

Para definir los riesgos asociados al proyecto y su ejecución y describirlos, se tuvo en cuenta todos aquellos factores o circunstancias que de alguna manera puede desviar el logro de algún o algunos de los objetivos generales y/o específicos del proyecto.

Como es un análisis del tipo cualitativo, se ha determinado evaluar la prioridad de los riesgos identificados, usando la probabilidad de ocurrencia y el impacto de los mismos correspondiente sobre los objetivos del proyecto o sobre el contexto general del mismo. A pesar de tener riesgos identificados que abarcan de manera general aspectos que amenazan o afectan la futura decisión de posicionar en el mercado esta nueva marca de pintura, las escalas de valoración están enfocadas en el tiempo de ejecución del proyecto y en el costo o presupuesto del mismo.

### 7.2.1 Proceso de gestión de riesgos

Para la gestión de los riesgos identificados para este proyecto, se ha determinado tomar como patrón el diagrama general del proceso de la gestión de los riesgos, tomado del *Estándar Australiano de Administración de Riesgos. AS/NZS: 4360:1999*.



Grafica 7.1 Proceso general de gestión de riesgos. Fuente: Estándar Australiano de Admon. De riesgos

Será aplicado el ciclo general para la gestión de los riesgos de un proyecto, exceptuando el análisis cuantitativo el cual no será realizado en esta etapa del proyecto. Se ha definido que será un análisis cualitativo de acuerdo con los siguientes criterios:

- Es mas rápido y requiere de la opinión de todos los involucrados en el proyecto
- Es adecuado para esta etapa y a nivel de prefactibilidad se ha encontrado optimo por requerir poca información
- Optimo para proyecciones iniciales ideales para este proyecto
- Es aplicable a una gran cantidad de tipos de riesgos



Grafica 7.2 Ciclo de gestión de los riesgos de un proyecto. Fuente: Gestión de riesgos. BELV

### 7.2.2 Análisis cualitativo – Identificación y valoración

De acuerdo al tipo de riesgo que se ha definido, se hará una evaluación de la prioridad de estos, utilizando la probabilidad de ocurrencia y el impacto que implique en los objetivos del proyecto. Los riesgos se valoraran calculando la severidad de sus consecuencias con las escalas que serán predefinidas. Para realizar esta valoración, se utilizara una escala cualitativa sobre los objetivos de tiempo de ejecución del proyecto y costo o presupuesto de este; el nivel de

definición solo será para determinar efectos negativos de los riesgos sobre el proyecto.

A continuación se presentan las escalas de valoración a nivel cualitativo de la probabilidad e impacto aplicado al tiempo de ejecución del proyecto y al costo o presupuesto del mismo:

Probabilidad	Estimados a nivel cualitativo	Descripción
1	$0 < Pr \leq 0,2$	Remota
2	$0,21 > Pr \leq 0,40$	Ocasional
3	$0,41 > Pr \leq 0,60$	Moderada
4	$0,61 > Pr \leq 0,80$	Frecuente
5	$0,81 > Pr \leq 1$	Constante
Impacto	Estimados a nivel cualitativo	Descripción
1	Impacto hasta el 24% en el tiempo del proyecto	Leve
2	Impacto entre el 25 y el 49% en el tiempo del proyecto	Moderado
3	Impacto entre el 50% y el 74% en el tiempo del proyecto	Critico
4	Impacto igual o superior al 75% - Detiene o causa cancelación del proyecto	Muy critico

Tabla 7.1 Escala de valoración para tiempo de ejecución del proyecto. Fuente: Análisis de riesgos del proyecto

Probabilidad	Estimados a nivel cualitativo	Descripción
1	$0 < Pr \leq 0,2$	Remota
2	$0,21 > Pr \leq 0,40$	Ocasional
3	$0,41 > Pr \leq 0,60$	Moderada
4	$0,61 > Pr \leq 0,80$	Frecuente
5	$0,81 > Pr \leq 1$	Constante
Impacto	Estimados a nivel cualitativo	Descripción
1	Impacto hasta el 24% en el costo del proyecto	Leve
2	Impacto entre el 25 y el 49% en el costo del proyecto	Moderado
3	Impacto entre el 50% y el 74% en el costo del proyecto	Critico
4	Impacto igual o superior al 75% - Detiene o causa cancelación del proyecto	Muy critico

Tabla 7.2 Escala de valoración para costo de ejecución del proyecto. Fuente: Análisis de riesgos del proyecto

Las matrices definidas de probabilidad e impacto para determinar la severidad y la definición de los límites de tolerancia al riesgo son las siguientes, para tiempo y costo de ejecución del proyecto:

MATRIZ DE SEVERIDAD			Impacto			
			leve	Moderado	Crítico	Muy Crítico
Probabilidad	Escalas		1	2	3	4
	Remota	1	5%	10%	15%	20%
	Ocasional	2	10%	20%	30%	40%
	Moderada	3	15%	30%	45%	60%
	Frecuente	4	20%	40%	60%	80%
	Constante	5	25%	50%	75%	100%

Tabla 7.3 Matriz de valoración para el tiempo del proyecto. Fuente: Análisis de riesgos del proyecto

Clasificación	Descripción
<b>Aceptable</b>	De acuerdo con la calidad del impacto y la probabilidad de ocurrencia de este, la vulnerabilidad es aceptada para valores de hasta el 24% según el riesgo evaluado. Riesgos que de acuerdo a la matriz se presenten en este rango serán aceptados bajo la consigna de realizar un informe con el objetivo de evitar que se presente riesgo similar
<b>Tolerable</b>	Se presenta una vulnerabilidad del 25% y hasta el 49% según la calidad del impacto y la ocurrencia o probabilidad de este. Riesgos evaluados en la matriz y dentro de este rango no incidirán en la detención del proyecto, pueden ser tolerados dentro de la ejecución del mismo sin que afecten la ruta crítica
<b>Inaceptable</b>	No son permitidos vulnerabilidades en este rango, sin embargo al presentarse pueden llegar a incidir o afectar la ruta crítica por esta razón deben implementarse medidas INMEDIATAS para la corrección de la desviación y evitar que se presente nuevamente. Según la matriz la vulnerabilidad de acuerdo con el impacto y la probabilidad del riesgo en este rango es entre el 50% y el 74%
<b>Nunca permitido</b>	No se permitirán vulnerabilidades en este rango según el impacto y la probabilidad. Por estar en valores de mas del 75%, afectaran de manera directa la ruta crítica y la viabilidad del proyecto ya que pueden causar la cancelación del mismo

Tabla 7.4 Descripción de la clasificación de la severidad de los riesgos para tiempo del proyecto. Fuente: Análisis de riesgos del proyecto

MATRIZ DE SEVERIDAD			Impacto			
			leve	Moderado	Crítico	Muy Crítico
Probabilidad	Escalas		1	2	3	4
	Remota	1	6.600.000	13.200.000	19.800.000	26.400.000
	Ocasional	2	13.200.000	26.400.000	39.600.000	52.800.000
	Moderada	3	19.800.000	39.600.000	59.400.000	79.200.000
	Frecuente	4	26.400.000	52.800.000	79.200.000	105.600.000
	Constante	5	33.000.000	66.000.000	99.000.000	132.000.000

Tabla 7.5 Matriz de valoración para el costo del proyecto. Fuente: Análisis de riesgos del proyecto

Clasificación	Descripción
<b>Aceptable</b>	De acuerdo con la calidad del impacto y la probabilidad de ocurrencia de este, la vulnerabilidad es aceptada para valores de hasta de 26´400.000 pesos según el riesgo evaluado. Riesgos que de acuerdo a la matriz se presenten en este rango serán aceptados bajo la consigna de realizar un informe con el objetivo de evitar que se presente riesgo similar y evitar sobrecostos
<b>Tolerable</b>	Se presenta una vulnerabilidad entre 33´000.000 y hasta 66´000.000 pesos según la calidad del impacto y la ocurrencia o probabilidad de este. Riesgos evaluados en la matriz y dentro de este rango no incidirán en la detención del proyecto por sobrecostos, es decir, pueden ser tolerados dentro de la ejecución del mismo sin que afecten el presupuesto estimado
<b>Inaceptable</b>	No son permitidos vulnerabilidades en este rango, sin embargo al presentarse pueden llegar a incidir o afectar la ruta crítica por esta razón deben implementarse medidas INMEDIATAS para la corrección de la desviación y evitar que se presente nuevamente. Según la matriz, la vulnerabilidad, de acuerdo con el impacto y la probabilidad del riesgo, esta entre 79´200.000 y 98´999.000 pesos. Afectaran la viabilidad del proyecto por sobrecosto si no es corregida la desviación
<b>Nunca permitido</b>	No se permitirán vulnerabilidades en este rango según el impacto y la probabilidad. Por estar en valores iguales o mayores de 99´000.000 de pesos, afectaran de manera directa el presupuesto estimado del proyecto y la viabilidad del mismo ya pueden causar su cancelación

Tabla 7.6 Descripción de la clasificación de la severidad de los riesgos para el costo del proyecto.

Fuente: Análisis de riesgos del proyecto

### 7.2.3 Identificación de riesgos

A continuación se presenta la matriz de identificación de los riesgos asociados al proyecto. En total fueron identificados 20 riesgos principales, donde se titularon cada uno de estos, se les realizó una descripción y se categorizaron. Además, de acuerdo con las escalas previamente definidas y las matrices de

valoración, se determinó la severidad de cada uno de estos. En la matriz también se encuentra descrito el plan de respuesta o la acción a seguir con cada riesgo para aceptar, mitigar, evitar, transferir, mejorar o explorar cada uno de los riesgos, con el objetivo de llevarlos de riesgo puro a riesgo residual aplicando una nueva valoración después de la consecuencia que conllevaría aplicar el plan de acción o respuesta al riesgo.

ID	Categoría	Título del Riesgo	Descripción del Riesgo	RIESGO PURO							RIESGO RESIDUAL			
				Probabilidad	Impacto	% Criticidad	Valoración	Estrategia de Respuesta al Riesgo	Responsable	Actividades de Respuesta al Riesgo	Probabilidad	Impacto	% Criticidad	Valoración
1	Externos	Falla en las encuestas - Información errónea recibida por los encuestados	Se puede recibir información errónea por parte de las personas o empresas encuestadas sobre el mercado de las pinturas en la ciudad: consumo, precios, proveedores.	3	2	30	Tolerable	Aceptar	M. Moreno	Se planea realizar las encuestas con una empresa debidamente certificada en este tipo de actividad y confrontar la información con los estudios ya realizados	2	1	10	Aceptable
2	Externos	Descenso en la demanda de Pinturas en el sector de la construcción en Cartagena	Debido a la recesión económica se puede presentar una disminución significativa en los nuevos proyectos de construcción de edificaciones y obras civiles, generando un descenso significativo en las ventas de la compañía	3	2	30	Tolerable	Mitigar	D. Polo	Búsqueda de nuevos clientes en otros sectores, Fabricación de otros productos que no dependan del sector de la construcción	3	1	15	Aceptable
3	Externos	Disminución del precio de productos competidores de mayor reconocimiento y prestigio en el mercado	Marcas de pinturas reconocidas y posicionadas en el mercado de la ciudad disminuyan considerablemente sus precios afectando la estrategia de bajos costos de la compañía	2	3	30	Tolerable	Mitigar	L. Nunez	Integración Vertical de la empresa y alianzas con proveedores	2	2	20	Aceptable

4	Operacionales	Mala aceptación de la instalación y operación de la compañía por parte de la comunidad afectada	La puesta en marcha de la compañía puede no ser aceptada por parte de los habitantes de la zona aledaña a esta. Que la comunidad cercana piense verse afectada por las operaciones de POLYNORTE y la producción pueda retrasarse	2	2	20	Aceptable	Evitar	M. Moreno	Se entregara la información oportuna y una adecuada a los vecinos y habitantes de la zona aledaña a la compañía, con el objetivo de que la conozcan y visualicen que las operaciones de POLYNORTE no son una amenaza potencial para ellos Se tendrá dentro del análisis financiero contemplar un porcentaje para conocer las ultimas tecnologías en la fabricación del producto, equipos y normas, afiliándose a revistas especializadas y asistiendo a cursos y de la mano con la posibilidad de compra de alguno de estos Conocer las ultimas tecnologías en la fabricación del producto, equipos y normas, afiliándose a revistas	2	1	10	Aceptable
5	Normativos	Inversión en equipos no contemplados en la evaluación financiera del proyecto para controlar nuevos limites y cumplir la normatividad vigente	Cambio en los limites de vertimientos de residuos líquidos haciéndolos mas exigentes de los actuales consignados en el decreto 1594 de 1984	1	3	15	Aceptable	Aceptar	L. Nunez		1	2	10	Aceptable
6	Técnicos	No cumplimiento de especificaciones técnicas de los productos	Cambio en la tecnología para cumplir con especificaciones técnicas del producto final	2	2	20	Aceptable	Mejoramie nto	L. Nunez		2	1	10	Aceptable

7	Financieros	Ingresos reales menores a los estimados por el producto del proyecto	Cambio (disminución) en los precios del producto en el mercado	2	3	30	Tolerable	Evitar	M. Moreno	especializadas y asistiendo a cursos  Se maneja la posibilidad de fabricar algunas de las materias primas requeridas para la fabricación de pinturas con el objetivo de bajar los costos y por ende tener un producto más económico en el mercado sin afectar los ingresos de la compañía - además se maneja la posibilidad de fabricar y/o comercializar otra línea de productos químicos asociados con los recubrimientos superficiales Redistribuir las asignaciones y responsabilidades del miembro del equipo que no pueda cumplir con algún entregable entre los miembros restantes	2	2	20	Aceptable
8	Operacionales - Gestión del Proyecto	Recursos Humanos no disponibles en el tiempo requerido por el proyecto	Los Integrantes del Equipo del Proyecto tienen poco tiempo disponible para dedicarle a este por ocupaciones laborales, además, en ciertas épocas del año deben viajar a otras ciudades, lo que podría generar incumplimiento del cronograma acordado en el plan de gestión del proyecto	4	2	40	Tolerable	Mitigar	D. Polo		3	2	30	Tolerable

9	Operacionales - Con la empresa en Marcha	No consecución de Personal calificado en Fabricación de Pinturas	No existe un programa académico en el que se formen técnicos para trabajar en este tipo de industria, lo que podría dificultar la consecución de personal calificado en procedimientos, técnicas, manejo de equipos, normas ambientales y legales, estándares, y experiencia, con los que se rijan los procesos de la fabricación de las pinturas	1	3	15	Aceptable	Mejoramiento	M. Moreno	Hacer alianzas con instituciones educativas técnicas para dictar cursos y charlas que tengan relación con el tema de desarrollo y fabricación de pinturas - además, dictar capacitaciones eficientes al personal contratado por parte de técnicos e ingenieros conocedores del tema Se tendrá un plan para realizar la convocatoria de personal en los medios mas comunes y dinámicos de comunicación Se tendrá una jornada de capacitación y de distribución de los cargos y sus alcances, además de las variables legales y extralegales de cada uno, previo a la firma de los contratos Se contemplara dentro del presupuesto un porcentaje adicional en costo equivalente a 45 días de	1	2	10	Aceptable
10	Operacionales - Gestión del Proyecto	Atraso generado por falla en el proceso de admisión de personal	Atraso en el proceso de entrevistas para obtener los candidatos adecuados para iniciar la fase de firma de contratos	1	2	10	Aceptable	Mitigar	L. Nunez		1	1	5	Aceptable
11	Operacionales - Gestión del Proyecto	Error en la realización de los contratos	Mala gestión y ejecución de los contratos entre la compañía y el empleado por falta de claridad en los mismos	1	2	10	Aceptable	Mitigar	L. Nunez		1	1	5	Aceptable
12	Operacionales - Gestión del Proyecto	No obtención de la licencia de funcionamiento	Se puede presentar la no obtención de la licencia de operación de la compañía por errores en la información recopilada o por cambios en las regulaciones	2	4	40	Tolerable	Mitigar	L. Nunez		2	2	20	Aceptable

13	Operacionales - Gestión del Proyecto	No obtención de la licencia ambiental	Se puede presentar la no obtención de la licencia ambiental de la compañía por errores en la información recopilada en el plan de gestión ambiental	2	4	40	Tolerable	Mitigar	L. Nunez	trabajo por atraso en la estrategia de la licencia  Se contemplara dentro del presupuesto un porcentaje adicional en costo equivalente a 45 días de trabajo por atraso en la estrategia de la licencia	2	2	20	Aceptable
14	Externos	Atraso en la recepción de propuestas y cotizaciones	No cumplimiento de las fechas establecidas entre POLYNORTE - proveedores para la recepción de las propuestas y cotizaciones	3	2	30	Tolerable	Mitigar	M. Moreno	Se contara con proveedores alternos a los seleccionados a los que también se les enviara información en hojas de datos para las cotizaciones de equipos Se harán cortes semanales para calcular los gastos generados a esos cortes confrontándolo con el avance en la ejecución, utilizando índices como SPI y CPI	2	2	20	Aceptable
15	Operacionales - Gestión del Proyecto	Falta de presupuesto aprobado	Gasto superior al presupuesto aprobado para una determinada etapa que implique atraso en la ejecución	2	3	30	Tolerable	Mitigar	D. Polo	Se presentara junto con las ordenes de compra de los equipos, unas pólizas y contratos o	2	2	20	Aceptable
16	Externos	Atraso en la llegada de los equipos	No cumplimiento de las fechas establecidas entre POLYNORTE - proveedores para el recibo de los equipos	3	3	45	Tolerable	Mitigar	L. Nunez		2	2	20	Aceptable

17	Cadena de suministro	Incumplimiento de Proveedores de materias primas	En épocas de mayor demanda se puede presentar incumplimiento de proveedores y por ende incumplirle a clientes	2	3	30	Tolerable	Mitigar	L. Nunez	cláusulas paralelas a la orden cada día de atraso según las fechas de llegada de cada equipo Siempre manejar un listado con la información y contactos necesarios de otros proveedores diferentes a los de suministro regular de materias primas y servicios, con el objetivo de poder tener alternativas a la hora del incumplimiento de alguno Se tendrá un plan de trabajo que incluya la revisión y modificación, si se requiere, de los manuales realizados, antes de que los equipos sean instalados Se tendrá una póliza o cláusula donde al contratista ejecutor se le hará efectiva una multa si no cumple las fechas de instalaciones establecidas y	2	2	20	Aceptable
18	Operacionales	Falta de información adecuada en los manuales	La información contenida en los manuales para la instalación y posterior arranque de los equipos es deficiente, no es completa y genera atraso en la ejecución	1	1	5	Aceptable	Mitigar	M. Moreno		1	1	5	Aceptable
19	Operacionales	Atraso en la instalación de los equipos	Incumplimiento de las fechas estipuladas por parte del contratista encargado de la instalación de los equipos	2	3	30	Tolerable	Mitigar	D. Polo		2	2	20	Aceptable

20	Operacionales	Falla en los procedimientos de arranque y puesta en marcha de uno o varios equipos	Atraso en el proceso de arranque de los equipos porque al seguir los procedimientos existentes no se llega a un arranque adecuado y optimo	1	1	5	Aceptable	Mitigar	L. Nunez	por cada día adicional por equipo	1	1	5	Aceptable
										Se hará una verificación del procedimiento realizado comparándolo con la información recibida por el fabricante o proveedor del equipo con el objetivo de hacer las correcciones necesarias antes de arrancarlos				



## ANEXO 1

### TECNICA PARA LA RECOLECCION DE DATOS Y FORMATO DE ENCUESTA REALIZADA

La investigación del mercado se basó en los siguientes parámetros:

**Formulación del problema:** La formulación del problema nace de la investigación para determinar las necesidades y conocer información acerca del uso, aplicación, precios, distribuidores, calidad entre otros, dentro de los comercializadores y consumidores de las pinturas vinil-acrílicas en la ciudad de Cartagena.

**Objetivos de la investigación:** Se definieron claramente cuales son objetivos generales y específicos que se desea conseguir para que la investigación sea objetiva y oriente claramente la definición del proyecto. Entre los cuales están:

- Determinar cual es la marca o marcas de pintura preferente por los consumidores de estas en la ciudad de Cartagena
- Determinar cual es el tipo de calidad de pintura preferente para consumo en la ciudad de Cartagena
- Determinar cual es el valor que se esta dispuesto a pagar por una pintura nueva que cumpla con las características que tiene la pintura que actualmente consume el cliente
- Determinar el grado de aceptación y el valor a pagar por una calidad de pintura nueva en el mercado

**Seleccionar la técnica de estudio:** La información se obtendrá de fuentes primarias, es decir, directamente de los consumidores y aplicadores finales así como también las compañías de distribución de la pintura quienes entran en contacto con consumidores finales también.

**Seleccionar la muestra:** Para determinar la selección de la muestra, se decidió realizar una lista de las principales constructoras y ferreterías que consumen y comercializan pinturas Vinil-acrílicas en la ciudad de Cartagena. la muestra también abarca el aplicador común final.

**Tamaño del universo:** el tamaño del universo seleccionado para el desarrollo de la investigación, revela 7 constructoras y por lo menos 10 distribuidores de pinturas en la ciudad.

**Tamaño de la muestra:** Para determinar el tamaño de la muestra, se ha empleara la ecuación para universos menores a 100 millones de unidades.

$$N = (Z^2 * P * Q * N) / [(N-1) * E^2] + [Z^2 * P * Q]$$

Donde,

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño del universo

Z = Área bajo la curva de confiabilidad

P = Probabilidad de ocurrencia de un evento

Q = Probabilidad de no ocurrencia de un evento

E = Error muestral

Se establecerá un nivel de confianza del entre el 85% y el 95% y de ello se obtiene que el Z = 1,645, además determinamos que el error muestral es del 10%. De la ecuación y los datos obtenidos procedemos a obtener el tamaño de la muestra:

$$n = (1,645^2 * 0,5 * 0,5 * 17) / [(17-1) * 0,1^2] + [1,645^2 * 0,5 * 0,5]$$

$$n = 14.$$

**Diseño del cuestionario:** el diseño del cuestionario se basó en la necesidad del cliente de obtener pinturas de bajo costo y calidad requerida, dentro de estas necesidades se encuentra: precio, calidad, promociones, asesoría (posventa), crédito, presentación del producto. El objetivo de las diferentes preguntas se basa en conocer entre otros aspectos: cuál es la conformidad de los usuarios actualmente con la marca de pintura utilizada, su calidad, su costo, el rendimiento obtenido, además conocer la demanda de consumo, marca preferida, tipo de clientes potenciales y el uso de la pintura en comparación con otros productos similares.

**Recopilación de datos:** terminadas las encuestas y entrevistas, se procedió a la recopilación de los datos tomándolos de las diferentes constructoras y distribuidores de pinturas vinil-acrílicas de la ciudad de Cartagena.

**Presentación de los resultados:** los resultados se presentaran a Polynorte S.A., donde se sacaran las conclusiones después de finalizar y complementar la totalidad del estudio de mercado.

**FORMATO DE ENCUESTA (para constructores, comercializadores y usuario común)**

**Lugar:**\_\_\_\_\_ **Fecha:**\_\_\_\_\_

**Compañía/almacén/distribuidor:**\_\_\_\_\_

**Dirección:**\_\_\_\_\_

**Numero de encuesta:**\_\_\_\_\_

Buenos días/buenas tardes. Mi nombre es (nombre del entrevistador) y junto con mis compañeros estamos realizando un estudio de mercado en la ciudad de Cartagena, para elaborar un trabajo de grado para la universidad Tecnológica de Bolívar, ¿tendría la amabilidad de responderme unas preguntas? Gracias.

1. ¿Dentro de qué tipo de negocio se encuentra la compañía para la cual labora?
  - a. Remodelaciones de todo tipo de inmuebles
  - b. Construcciones de obras nuevas
  - c. Compra y venta de inmuebles sin remodelaciones
  
2. ¿En promedio cual es la cantidad de proyectos que maneja anualmente?
  - a. De 1 a 3
  - b. De 4 a 6
  - c. De 7 a 9
  - d. Más de 10
  
3. ¿En qué rango oscila el área en metros cuadrados (mts<sup>2</sup>) construidos que manejan anualmente?
  - a. De 100 a 400

- b. De 401 a 800
  - c. De 801 a 1200
  - d. Mas de 1200
4. ¿El acabado final de las superficies, es realizado por la misma compañía o es una tarea contratada?
- a. Misma compañía
  - b. Tarea contratada
5. ¿Qué compañía usted contrata para esta tarea de acabado?
- a. Nombre de la empresa: \_\_\_\_\_
6. ¿Qué producto es utilizado por usted para dar el acabado final de las superficies dentro de sus proyectos?
- a. Pintura vinil-acrítica
  - b. Estuco
  - c. Graniplast
  - d. Escayola o yeso
  - e. Otro. Cual? \_\_\_\_\_
7. ¿Cómo adquiere su producto (pintura vinil-acrítica)?
- a. Directamente del fabricante
  - b. Comercializador especializado (ferreterías, tiendas de pinturas)
  - c. Comercializador como almacenes de cadena
8. ¿Recibe asesoría por parte de la empresa donde adquiere su pintura?
- a. Si
  - b. No
  - c. No la requiere
9. ¿Le brinda crédito su proveedor de pinturas?

- a. No. Solo pagos de contado
- b. De 0 a 15 días
- c. De 16 a 30 días
- d. De 31 a 60 días
- e. Más de 61 días

10. ¿Qué calidad de pintura es utilizada por usted en sus proyectos?

- a. Calidad tipo 1
- b. Calidad tipo 2
- c. Calidad tipo 3

11. ¿Le gustaría encontrar en el mercado una calidad de pintura intermedia de costo más bajo que la siguiente pero de mejor calidad?

- a. No. Estoy conforme con los tipos de calidades existentes
- b. Entre tipo 1 y 2
- c. Entre tipo 2 y 3

12. ¿Qué precio esta dispuesto a pagar por un cuñete de 5 galones de calidad tipo 1?

- a. Entre 40.000 y 100.000
- b. Entre 101.000 y 150.000
- c. Entre 151.000 y 200.000
- d. Entre 201.000 y 260.000
- e. Más de 260.000

13. ¿Qué precio esta dispuesto a pagar por un cuñete de 5 galones de calidad tipo 2?

- a. Entre 40.000 y 100.000
- b. Entre 101.000 y 150.000
- c. Entre 151.000 y 200.000
- d. Entre 201.000 y 260.000
- e. Más de 260.000

14. ¿Qué precio esta dispuesto a pagar por un galón de calidad tipo 1?

- a. Entre 8.000 y 20.000
- b. Entre 21.000 y 30.000
- c. Entre 31.000 y 40.000
- d. Entre 41.000 y 50.000
- e. Más de 50.000

15. ¿Qué precio esta dispuesto a pagar por un galón de calidad tipo 2?

- a. Entre 8.000 y 20.000
- b. Entre 21.000 y 30.000
- c. Entre 31.000 y 40.000
- d. Entre 41.000 y 50.000
- e. Más de 50.000

16. ¿Cuál es la marca de pintura mas comprada por usted?

- a. Pintuco
- b. Terinsa
- c. Icopinturas
- d. Pintura Kolor
- e. Pinturas bler
- f. Otras. Cual? \_\_\_\_\_

17. ¿Cuántos cuñetes de 5 galones de pintura adquirió el mes pasado?

- a. De 1 a 10 cuñetes
- b. De 11 a 30 cuñetes
- c. De 31 a 60 cuñetes
- d. De 61 a 80 cuñetes
- e. Más de 81 cuñetes

18. ¿Su distribuidor le ofrece garantía?

- a. Si
- b. No

19. ¿Qué le parece conveniente o positivo de su distribuidor de pinturas?

- a. Buena atención
- b. Puntualidad
- c. Calidad del producto
- d. Costo del producto
- e. Buena asesoría
- f. Cercanía
- g. Créditos ofrecidos

20. ¿Qué le gustaría que ofreciera una nueva marca de pintura vinil-acrítica en la ciudad?

- a. Calidad y precios bajos
- b. Créditos
- c. Cobertura en toda la ciudad
- d. Asesorías y servicio posventa
- e. promociones

## ANEXO 2

### FICHA TECNICA DE ENCUESTA

La encuesta correspondiente dentro del estudio de mercado del proyecto **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PINTURAS VINIL-ACRÍLICAS UBICADA EN LA CIUDAD DE CARTAGENA, BOLÍVAR**, presenta la siguiente ficha técnica: (a) persona natural o jurídica que la realizó: Grupo de ejecución del proyecto; (b) persona natural o jurídica que la encomendó: POLYNORTE, necesaria para entregar el estudio de mercado del proyecto; (c) Fuente de financiación: Recursos propios del grupo de proyecto; (d) tipo de la muestra: Aleatorio a establecimientos comercializadores de pinturas, empresas relacionadas con las obras civiles y refracciones a edificaciones y consumidor común; (e) grupo objetivo: Ferreterías, consumidores y constructoras ubicadas en diferentes zonas de la ciudad de Cartagena, (f) tamaño de la encuesta: 42 encuestas; (g) técnica de recolección de datos: Entrevista personal cara a cara con aplicación del cuestionario estructurado anteriormente; (h) Fecha de realización en campo: del 1 al 15 de Febrero de 2010; (i) margen de error observado: 15% +/-; (j) área/cubrimiento: Zona urbana de la ciudad de Cartagena.

## REFERENCIAS

1. Crecieron proyectos de construcción en Cartagena: ascendieron a 49,43% en 2007, Nota publicada en Portafolio:

[http://www.portafolio.com.co/economia/pais/2008-04-11/ARTICULO-WEB-NOTA\\_INTERIOR\\_PORTA-4090779.html](http://www.portafolio.com.co/economia/pais/2008-04-11/ARTICULO-WEB-NOTA_INTERIOR_PORTA-4090779.html)

2. Inversión en vivienda será rentable. Nota publicada en Revista Dinero: <http://www.dinero.com/noticias-construccion/inversion-vivienda-sera-rentable/56912.aspx>

3. CIU 3.1 Rev. 3.1 A.C. Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas. Tablas correlativas. Revisión 3.1 adaptada para Colombia. Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE. Diciembre de 2006.

4. Fin del boom de la construcción. Publicado en [www.lanota.com](http://www.lanota.com) Mayo 09 de 2009.

5. Análisis de la Cadena Productiva Petroquímica – Pinturas, Barnices y Lacas. Dirección Nacional de Planeación. [www.dnp.gov.co](http://www.dnp.gov.co)

6. [www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co). Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Encuesta Anual Manufacturera 2006.

7. Construcción de obras civiles, a paso de tortuga. Revista Gerente Colombia No. 137, Mayo de 2009

8. Sectores y productos sensibles en Bolívar frente al TLC con Estados Unidos, un enfoque sobre la competitividad en el mercado nacional. GERODE, Grupo de Investigación en Economía Regional, Organización Industrial y Desarrollo Empresarial. Abril de 2008.

9. Ranking de empresas de pinturas, barnices y similares, 2008, publicado en [www.dinero.com](http://www.dinero.com)

10. El Plan de Mercadeo para Empresas Micro, Pequeñas y Medianas del Sector Químicos. César Augusto López Torres. FOMIPYME. Universidad Sergio Arboleda. Abril de 2004.

11. Manual de pinturas y recubrimientos plásticos, Enrique Schweigger. Editorial Ediciones Diez de Santos. 2005

12. [www.pintex.com.mx](http://www.pintex.com.mx). Fotografías de Texturados.

13. Guía para el control y prevención de la contaminación industrial. Industria Elaboradora de pinturas. Comisión Nacional del Medio Ambiente. Santiago de Chile. 1998