

Análisis de los impactos ambientales en el proceso de tinturado del oficio de tejeduría en fique

Andrea Salamanca Torres
Contrato ADC 2022-118

2022

TABLA DE CONTENIDO

Introducción	3
1. Metodología.....	4
2. Descripción de la especie	4
2.1 Clasificación taxonómica del fique.....	4
2.2 Descripción de la especie.....	4
3. Proceso productivo tejeduría en fibra de fique	6
3.1 Adquisición de la materia prima.....	6
3.2 Selección de la materia prima.....	7
3.3 Tinturado	7
3.3.1. Insumos.....	7
3.3.3 Secado	11
3.3.4 Escarmenado o peinado.....	12
3.3.5 Hilado	12
3.3.6 Tejeduría.....	12
4. Análisis ambiental.....	14
4.1 Consumo de agua	15
4.2 Contaminación del agua	15
4.3 Generación de residuos solidos.....	17
4.4 Seguridad Industrial.....	17
5. Medidas de mitigación	17
Bibliografía	20

Introducción

Este documento presenta el análisis ambiental del proceso productivo de tinturado de fibra de fique en el municipio de Curití, departamento de Santander, con el fin de establecer algunas acciones tendentes a prevenir, controlar y mitigar los impactos ambientales identificados, conforme a la obligación derivada del contrato ADC 2022 - 118

1. Metodología

Se realiza visita de campo a 4 talleres artesanales ubicados en la cabecera del municipio de Curití, para observar el proceso de tinturado de la fibra de fique. A través de una entrevista con las artesanas líderes de los talleres, se identifica y detalla el paso a paso del proceso, con el fin de obtener información cualitativa y cuantitativa que permita analizar los impactos ambientales generados en esta fase productiva, permitiendo con esto establecer medidas y/ acciones para mitigar los impactos los impactos ambientales identificados.

Tabla 1. Talleres entrevistados

No	TALLER ARTESANAL
1	María Elvia Espinosa Forero
2	María Patrocinia Pimiento Ortiz
3	Blanca Rincón Pico
4	Ecofibras

2. Descripción de la especie

2.1 Clasificación taxonómica del fique

Reino Vegetal: Phylum Spermatophyta

Clase: Angiospermae

Subclase: Monocotyledonea

Orden: Liliiflorae

Familia: Agavaceae

Género: *Furcraea*

Nombre Común Fique, cabuya, penca, fique perulero, maguey, cabui, cabuya blanca, chuchao, cocuiza.

2.2 Descripción de la especie

El Fique (*Furcraea* spp.), son plantas grandes, de tallo erguido, sin ramificación, con una altura máxima de 1.5m. Densamente poblado de hojas de color verde, dispuestas en forma de roseta hacia la base de la planta, largas y angostas que pueden llegar a

medir 2m de largo y 20 cm de ancho. Las hojas son carnosas, puntiagudas, acanaladas, y dentado espinosas. Su flor es de color blanco verdoso, llamada magüey o escapo, sólo florece una vez en su ciclo de vida y luego le sobreviene la muerte. Pueden encontrarse plantas con más de 50 años de edad, pero su periodo típico de vida varía entre 10 y 20 años. Poseen gran cantidad de raíces que se expanden y enraízan profundamente haciéndola una planta con característica anti-erosiva. Su vida útil (producción de fibra, jugos, etc.) comienza entre los 3 y 6 años, dependiendo de las condiciones de su entorno. (Linares, et al., 2008).

- ✓ Parte utilizada de la planta: Fibras extraídas de las hojas
- ✓ Productos artesanales: Tapetes, hamacas, bolsos, individuales, etc.
- ✓

Foto 1: Cultivo de fique



Fuente: autor

3. Proceso productivo tejeduría en fibra de fique

3.1 Adquisición de la materia prima

Materia prima utilizada:

- ✓ Fibra rpiada

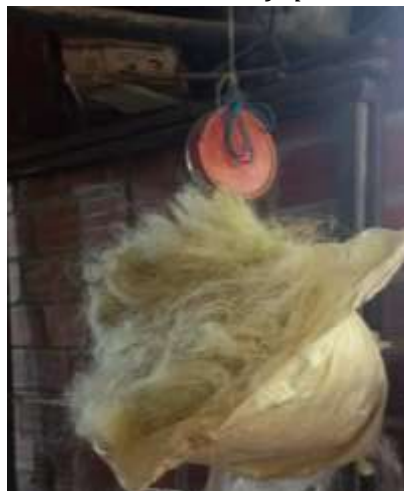
Foto 2: Manojos de fibra de fique



Fuente: autor

- ✓ Mota de fique: Se obtiene del proceso de escarminio de la fibra

Foto 3: Moto de fique



Fuente: autor

Los talleres artesanales compran la fibra rpiada o la mota de fique directamente a productores de los municipios de Aratocha, Mogotes y Curití. La percepción general es que la materia prima escasea localmente, debido a que los campesinos sustituyeron los cultivos de fique por café.

3.2 Selección de la materia prima

Los productores de fique venden la fibra rpiada a los talleres, si esta presenta manchas es generalmente teñida con tintes oscuros mientras que la fibra clara es tinturada con colores claros.

3.3 Tinturado

3.3.1. Insumos

Tabla 2. Insumos empleados en el proceso de tinturado

INSUMOS	MARCA
Tintes	DACOLOR
	POLARIS - INNATO
	COLQUÍMICOS
Suavizantes	DACOLOR
Mordiente	Sal marina o sal convencional
Agua	Proveniente de acueducto y Agua lluvia

Foto 4. Insumos: Productos Dacolor y Tintes Polaris – Innato



El proceso de tinturado varía ligeramente de taller a taller, pero esencialmente se hace en caliente, con tintes industriales, ya que los tintes naturales destiñen. Dependiendo de la tonalidad que se desee suelen mezclarse los colores.

Se identifican diferentes colores de tintes utilizados, de distintas marcas, entre ellas COLQUÍMICOS, POLARIS, DACOLOR, este último utilizado en mayor proporción en todos los talleres por su eficacia y precio.

El proceso de tinturado se realiza en estufas a gas, con el uso de ollas industriales de gran capacidad entre 75 y 100Lt. Según la necesidad y la producción del taller se realizan un número determinado de ollas de fibra de fique, con entre 16 a 25 lb libras en promedio de fique cada una.

Foto 5. Insumos: Proceso de tinturado – ollas industriales



Fuente: autor

Para el proceso de tinturado se requieren cantidades importantes de agua, generalmente proveniente del acueducto, aunque se identifica la captación y aprovechamiento del agua lluvia. Se calienta el agua, se le aplica el tinte, se sumerge el fique, y se agrega el mordiente, para fijar el color, que corresponde a sal marina o sal de mesa, utilizando ente 350 y 500gr por ollada, dependiendo de la cantidad de fique a tinturar.

Tabla 2. Ollas de fibra tinturada por día

No	TALLER ARTESANAL	OLLAS DE FIBRA DE FIQUE TINTURADA
1	María Elvia Espinosa Forero	8 -10
2	María Patrocinia Pimiento Ortiz	2 - 3
3	Blanca Rincón Pico	3- 4
4	Ecofibras	12

De acuerdo al color y a la intensidad del mismo, el proceso dura entre 2 y 4 horas, los colores más oscuros requieren más cantidad de tintes y tiempo de cocción para asegurar que se fije bien el color. Una vez tinturada la fibra esta se lava con abundante agua fría para eliminar el tinte restante.

Los talleres más grandes tienen una tabla de colores con medidas estandarizadas para el uso de los tintes, aunque las artesanas más expertas suelen tener las medidas de color “a ojo”. De igual manera, la adquisición de los tintes se hace al por mayor, a diversos proveedores ubicados en Bogotá.

Es importante mencionar que el agua de tinturado es reutilizada varias veces para teñir fibra con el mismo color, optimizando el consumo de agua.

Foto 6 : Fotos proceso tinturado



Foto 7 : Fotos proceso lavado de fibra



Foto 8 : Fotos proceso de reutilización de agua usada y vertido a alcantarillado



Fuentes: autor

3.3.2 Suavizado

Se realiza un suavizado para mejorar la suavidad de la fibra, dependiendo el producto a elaborar, pues el proceso no se realiza de manera generalizada y tampoco se trata la mota de fique. Se emplea suavizante de la marca DACOLOR, para esto lo sumergen el fique en agua con el suavizante y los deja por 1 hora, enseguida es sometido a proceso de lavado con abundante agua.

3.3.3 Secado

El secado se realiza extendiendo la fibra en cuerdas, exponiéndola al sol y moviéndola constantemente para asegurar que quede bien seca. Dependiendo del clima este proceso puede tardar entre cuatro horas y un día.

Foto 9:: Secado de fibra al aire libre



Fuente: autor

3.3.4 Escarmenado o peinado

Una vez el fique tinturado este seco, se procede al escarmenado o peinado, proceso por el cual se pasa por una serie de puntillas o punzones metálicos, con el objetivo de suavizarla. En este proceso se suele separar la fibra más fina que será usada para los hilados, y la fibra tipo mota que es usada para otro tipo de productos, especialmente tapetes.

3.3.5 Hilado

Una vez tinturado el fique, se procede a su hilado, proceso mediante el cual se unen las fibras con la ayuda de una máquina y las yemas de los dedos de un operario, de tal forma que se forme el hilo. Posteriormente, el hilo es devanado formando conos de diferentes tamaños de acuerdo a la necesidad, generalmente de 1kg.

Foto 10: Fique de hilado



Fuente: autor

3.3.6 Tejeduría

El hilo de fique es utilizado como materia prima para elaborar una diversidad de productos artesanales, como tapetes, bolsos, tapetes, individuales, etc., en diferentes técnicas artesanales como el trenzado, el crochet, las dos agujas y el telar de pedal.

Foto 11: Tejeduría en fique



Fuente: autor

4. Análisis ambiental

Para realizar el análisis de los impactos ambientales generados en la fase de proceso de tinturado, se utiliza un diagrama de entradas y salidas.

Tabla 3. Caracterización de residuos e impactos ambientales

ENTRADAS	PROCESO PRODUCTIVO	SALIDAS	DISPOCISIÓN FINAL	IMPACTO AMBIENTAL
- Agua (acueducto y lluvia) - Fibra de fique -Tintes: Marcas Colquímicos, Polaris y Dacolor - Sal marina o Sal de mesa - Gas propano	Tinturado	Generación de vapor de agua	Atmósfera	Consumo de agua Contaminación del agua
		Agua residual no doméstica (agua tinturada y salinizada)	Alcantarillado municipal	Afectación vida acuática
		Sólidos suspendidos	Alcantarillado municipal	Generación de residuos
		Residuos sólidos (empaques de insumos)	Servicio de aseo - relleno sanitario	
- Fique tinturado - Agua	Lavado de la fibra tinturada	Aguas residual doméstica	Alcantarillado	Consumo de agua Contaminación del agua
- Suavizante - Agua	Suavizado de la fibra de fique	Agua residual doméstica	Alcantarillado	Contaminación del agua Consumo de agua

4.1 Consumo de agua

Durante la fase de tinturado de la fibra de fique, se utiliza una cantidad importante de agua. En el proceso de fijación de color se utilizan en promedio 100Lt por olla de fibra tintura (entre 16 y 25lb), haciendo según el taller varias ollas al día. Asimismo, durante el lavado de la fibra también se utiliza alrededor de la misma cantidad de agua.

El agua usada teñida, salinizada, es reutilizada varias veces para teñir fibra con el mismo color, optimizando el consumo de agua.

En el proceso de suavizado, aunque no se realiza de forma generalizada en todos los talleres y solo se suaviza la fibra requerida para ciertos productos, también requiere de abundante agua.

La mayoría de los talleres utilizan agua proveniente del acueducto, sin embargo se identifica la recuperación y uso de agua de lluvia en el proceso de tinturado, mitigando con ello el consumo de agua. No obstante, a excepción de Ecofibras, es necesaria la instalación de un filtro de partículas en el sistema de captación de agua de lluvia para mejorar la calidad del agua.

4.2 Contaminación del agua

Tintes industriales

Tabla 4. Características de peligrosidad de tintes

TINTES	CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSIDAD			
	Marcas	Irritación	Peligroso para la salud	Tóxico para el medio ambiente
Terasil - Colquímicos			X	X
Polaris - Innato		N/A	N/A	N/A
Dacolor		X	No evaluado	No evaluado

Fuente: Fichas de seguridad

A lo largo del proceso de tinturado se identifica el uso de tintes de origen industrial de diferentes marcas: Terasil - Colquímicos, Polaris - Innato y Dacolor, este último utilizado en mayor proporción en todos los talleres por su eficacia y precio. Ecofibras, no accedió a suministrarnos la información sobre los tintes utilizados.

Los talleres no cuentan con las fichas de seguridad de los tintes que usan, solo uno de ellos contaba con algunas de los tintes Dacolor, ya que un cliente se las había exigido. Obtuvimos las fichas de seguridad de algunos de los tintes de las marcas Polaris - Innato, Dacolor y Terasil - Colquímicos, sin embargo, se observa que estos últimos

presentan características de peligrosidad, tales como toxicidad para el medio ambiente y peligro para la salud, razón por la cual, su empleo requiere el uso de medidas de protección personal (Anexo 1).

Las fichas de seguridad de los tintes de Polaris – Innato (Anexo 2), establecen que estos productos no poseen componentes peligrosos, razón por la cual no son nocivos para el medio ambiente ni la salud de los artesanos. Sin embargo, su uso es reducido ya que según manifiestan los artesanos, emanan olores desagradables, muy fuertes y penetrantes, además de que no impregnan fácilmente la fibra, requiriendo mayores cantidades de tintes.

Con respecto a las fichas de seguridad de los tintes de la marca Dacolor (Anexo 3), utilizados ampliamente en los talleres por su eficacia y precio, establecen que algunos de estos productos, pueden generar irritación de ojos, del sistema respiratorio y de la piel, sin embargo, no se han adelantados estudios sobre su toxicidad.

Mordientes

Para el proceso de tinturado es necesaria la utilización de un mordiente, que facilite la adhesión del tinte a la fibra de fique. Se identifica solo el uso de la sal marina y/o la sal de cocina como mordiente, utilizando en promedio entre 350 a 500 gr de sal por ollada de fibra tinturada. El agua usada además de contener los residuos de tintes, también es salinizada, por lo cual al ser descargada en el sistema de alcantarillado puede ocasionar la corrosión de las tuberías y afectar la biodiversidad y vida acuática del cuerpo de agua receptor, donde el sistema de alcantarillado vierte el agua tratada.

Vertimiento de aguas no domésticas

El agua usada generada en el proceso de tinturado es clasificada como un agua residual no doméstica. El vertimiento corresponde a un “vertimiento puntual de agua residual no doméstica descargada en el alcantarillado”, por lo cual le aplica el cumplimiento de la resolución 639 de 2015, “Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones”.

El agua residual es vertida tibia o fría al sistema de alcantarillado, cumpliendo con el art 5. de la norma, que establece que “todas las actividades industriales, comerciales o de servicios que realicen vertimientos puntuales de aguas residuales a un cuerpo de agua superficial o a los sistemas de alcantarillado público, tendrán en el parámetro de temperatura como valor límite máximo permisible el de 40,00 °C.

La norma establece que la actividad artesanal corresponde a:

“Sector: Actividades de fabricación y manufactura de bienes
8.2 Actividad: Fabricación de productos textiles
8.2.1 Preparación e hilatura de fibras textiles
8.2.2 Tejeduría de productos textiles”

Pero como el vertimiento se efectúa al sistema de alcantarillado y no de forma directa a un cuerpo de agua, le aplica el cumplimiento del art. 14 Capítulo VIII, que establece cuales son los valores límites máximos permisibles según el parámetro, requeridos para que un vertimiento sea conforme a la norma (Anexo 4)

4.3 Generación de residuos sólidos

Los residuos sólidos generados a lo largo de la producción son pocos, básicamente corresponden a empaques de los insumos de tintes, sal y suavizante. Actualmente, estos empaques son dispuestos en la caneca de residuos ordinarios no aprovechables, y son recogidos por el servicio de aseo municipal.

4.4 Seguridad Industrial

Los artesanos realizan el proceso de manera muy informal, exponiéndose a varios peligros, de un lado, a causa del inadecuado manejo de las ollas y de la fibra tinturada caliente, se pueden producir quemaduras por proyecciones de agua caliente y/o contacto con elementos calientes y de otro lado, la exposición al calor y a los vapores generados durante el tinturado, pueden generar irritación de ojos y vías respiratorias, ya que algunos de los tintes presentan características de peligrosidad para la salud del artesano. La exposición al riesgo se ve incrementada por la inutilización de elementos de protección personal adecuados para efectuar dichas actividades.

Asimismo, se identifica desorden y señalización deficiente en los talleres, haciendo necesario mejorar estos aspectos.

5. Medidas de mitigación

A continuación, se establecen algunas acciones tendentes a prevenir, controlar y mitigar los impactos ambientales identificados:

1. a) Se debe promover el uso de tintes de bajo impacto ambiental, con el fin de prevenir los impactos al medio ambiente y a la salud de los artesanos, dando cumplimiento a los parámetros requeridos normativamente para hacer vertimiento directos al acueducto. Es importante que el artesano conozca la ficha u hoja de seguridad de los tintes y demás insumos empleados durante el proceso de tinturado, con el fin de identificar las

medidas adecuadas de protección a ser empleadas. Es importante tener en cuenta que el uso de tintes de la marca Terasil – Colquimicos, por presentar características de peligrosidad, tales como toxicidad para el medio ambiente y peligro para la salud, exigen el porte de los elementos de protección personal.

b) Por otro lado, es necesario que la empresa Dacolor, realice los análisis de toxicidad de los productos que comercializa, con el fin de tener certeza sobre la incidencia que tienen los tintes para la salud de los artesanos y el medio ambiente. Sin embargo, es importante mencionar, que los artesanos han realizado procesos de exportación a Estados Unidos y Europa y sus clientes no han manifestado inconformidades con el producto, realizado a base de fibra teñida con tintes Dacolor.

c) De acuerdo a la información obtenida, los tintes más apropiados ambientalmente, son los de la empresa Polaris – Innato, aunque no son muy utilizados en los talleres, debido al fuerte olor que emanan. Se sugiere revisar la causa de esta situación, ya que artesanos que trabajan con otras fibras, en otras regiones del país, han tenido buenos resultados y no manifiestan que les ocurra lo mismo; puede ser que la fibra de fique es tratada previamente por el proveedor-productor con alguna sustancia que reacciona con el tinte y genera el olor desagradable.

2. Se recomienda realizar el análisis y cuantificación de los parámetros específicos aplicables definidos en la resolución 639 de 2015 para los vertimientos puntuales de aguas residuales no domésticas al alcantarillado público, con el fin de conocer si se están cumpliendo las exigencias establecidas en la normatividad.

3. Es importante promover buenas prácticas en el uso del agua, a partir de la implementación de medidas que permitan economizar su consumo y reciclarla, siempre que sea posible, a partir de alternativas como:

a) Reutilización de agua tinturada y agua de lavado en procesos similares.

b) Implementación de sistemas de captación de agua de lluvia con el uso de filtro de impurezas, para lo cual puede instalarse un filtro natural con grava y arena, para procurar tener un agua de mejor calidad. También se recomienda limpiar las canales de forma periódica para eliminar las suciedades.

4. Se sugiere instalar rejillas en los sifones donde se vierten los efluentes, para filtrar los posibles impurezas y solidos suspendidos generados en el proceso de tinturado y lavado de la fibra de fique.

4. Es necesario capacitar a los trabajadores y artesanos para que tengan claridad de los riesgos laborales que pueden prevenir y dotarlos de los elementos de protección necesarios, como son guantes gruesos de caucho, gafas, delantal y botas plásticas. El uso

de la protección respiratoria es requerida dependiendo de las características de peligrosidad del tinte utilizado.

5. Es importante establecer la señalización de las diferentes áreas de producción en los talleres. Igualmente, se debe mejorar la clasificación, organización y etiquetado de los insumos por colores, marcas y características de peligrosidad, ya que como se explicó anteriormente, las composiciones y características difieren de unos a otros.

Bibliografía

Linares, E., Galeano, G., García, N. & Figueroa, Y. (2008). Fibras vegetales utilizadas en artesanías en Colombia. Artesanías de Colombia S.A. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 331 pp.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Guía ambiental del subsector figuero. Segunda Edición. Enero 2006