

Katuska Jessenia Macias Moreira <sup>a</sup>; Pedro Napoleon Chara Moreira <sup>b</sup>; Edison Gregorio Antonio Moran Acuña <sup>c</sup>; Luis Antonio Sagubay Bernal <sup>d</sup>

Estudio para la rehabilitación de la envolvente cubierta del complejo judicial  
Guayaquil Sur

*Revista Científica de Investigación actualización del mundo de las Ciencias. Vol. 2 núm., 1, febrero, ISSN: 2588-0748, 2018, pp. 532-543*

DOI: [10.26820/reciamuc/2.1.2018.532-543](https://doi.org/10.26820/reciamuc/2.1.2018.532-543)

Editorial Saberes del Conocimiento

Recibido: 09/08/2017

Aceptado: 17/01/2018

Editorial Saberes del Conocimiento

- a. Universidad de Guayaquil; [arq.kathy.macias@gmail.com](mailto:arq.kathy.macias@gmail.com)
- b. Universidad de Guayaquil; [pedro.charam@ug.edu.ec](mailto:pedro.charam@ug.edu.ec)
- c. Universidad de Guayaquil; [anthony.morani@gmail.com](mailto:anthony.morani@gmail.com)
- d. Universidad de Guayaquil; [luis.sagubayb@ug.edu.ec](mailto:luis.sagubayb@ug.edu.ec)

# Estudio para la rehabilitación de la envolvente cubierta del complejo judicial Guayaquil Sur

Vol. 2, núm. 1., (2018)

Katiuska Jessenia Macias Moreira; Pedro Napoleon Chara Moreira; Edison Gregorio Antonio Moran Acuña; Luis Antonio Sagubay Bernal

---

## RESUMEN

Este estudio tiene como propósito proponer tecnologías constructivas aplicadas a la envolvente cubierta Deck, mediante un análisis y síntesis de la patología higrotérmica interior que presenta la cubierta Deck del edificio del Complejo Judicial Guayaquil Sur, para mitigar la humedad de filtración y la condensación de vapor de agua superficial interior e intersticial, que originan el síndrome del edificio enfermo y conseguir mayores parámetros de confort. Este trabajo se realiza bajo el enfoque de una investigación cualitativa, la información alcanzada se compilará de manera descriptiva, a fin de que nos permita analizar el comportamiento térmico de la edificación y describir la problemática y situaciones que se presentan, para obtener esta información se han utilizado herramientas como, memorias fotografías y encuestas a los usuarios.

La cubierta Deck del complejo Judicial Guayaquil Sur, presenta problemas patológicos a causa del deficiente sistema de impermeabilización que presenta la cubierta, que al estar expuesta directamente a agentes externos, por no contar con un aislamiento térmico, y la falta de mantenimiento, ha provocado la estanqueidad de agua sobre la misma, originando una humedad por filtración y condensación superficial e intersticial, provocando la proliferación de moho y hongos en la edificación. Se concluye que la cubierta es la envolvente térmica que muestra mayores inconvenientes, respecto al peligro de condensaciones y humedades; y que un aislamiento térmico exterior con poliestireno extruido (mayor resistencia a la compresión y menor absorción) es fundamental para evitar la patología constructiva de una edificación.

**Palabras claves:** Cubierta deck, humedad por filtración, condensación de vapor, aislamiento térmico, poliestireno extruido.

# Estudio para la rehabilitación de la envolvente cubierta del complejo judicial Guayaquil Sur

Vol. 2, núm. 1., (2018)

Katiuska Jessenia Macias Moreira; Pedro Napoleon Chara Moreira; Edison Gregorio Antonio Moran Acuña; Luis Antonio Sagubay Bernal

---

## ABSTRACT

This study aims to propose constructive technologies applied to wraparound deck, by analysis and synthesis of the inner hygrothermal pathology presenting Deck building housing the Judicial Complex Guayaquil South, to mitigate moisture filtration and vapor condensation inner surface and interstitial water, which cause sick building syndrome and achieve greater comfort parameters. This work is done under the approach of a qualitative research, information reached compile descriptively, so that allows us to analyze the thermal behavior of the building and describe the problems and situations that arise, for this information they have used tools such as photographs and memories user surveys.

The Deck of Guayaquil Southern Judicial complex, cover has pathological problems because of poor waterproofing system featuring the cover, which when exposed directly to external agents, for not having a thermal insulation, and lack of maintenance has caused the sealing water on it, causing moisture by filtration and superficial and interstitial condensation, causing the proliferation of mold and mildew in the building.

We conclude that the cover is the thermal envelope showing major drawbacks, regarding the danger of condensation and moisture; and an external insulation with extruded polystyrene (high compressive strength and reduced absorption) is essential to avoid the pathology of a building construction.

**Key words:** Covered deck, moisture by filtration, steam condensation, thermal insulation, and extruded polystyrene.

# Estudio para la rehabilitación de la envolvente cubierta del complejo judicial Guayaquil Sur

Vol. 2, núm. 1., (2018)

Katiuska Jessenia Macias Moreira; Pedro Napoleon Chara Moreira; Edison Gregorio Antonio Moran Acuña; Luis Antonio Sagubay Bernal

---

## Introducción.

El presente caso de estudio se refiere al tema de “Rehabilitación de la envolvente cubierta del Complejo Judicial Guayaquil Sur”. La característica principal de este tipo de estudio es asegurar un buen confort térmico, garantizando que las edificaciones sean sostenibles; para mencionar esta problemática de estudio es necesario indicar la causa principal, citando: el síndrome del edificio enfermo, ocasionado por una patología higrotérmica a través de una humedad por filtración y de condensación superficial (superficie interior de la cubierta deck) e intersticial (dentro de la cubierta deck) mediante un incremento de vapor de agua. (Condemarin, 2000) (Cámara Chilena de la Construcción, 2011) (Chauvie & Piccion, 2005) (Ferreiro Castro, 2016)

La investigación de esta problemática se realiza por el interés de amortiguar el impacto de patología higrotérmica interior; y por qué, en toda edificación nueva o reformada, la envolvente se convierte en un elemento primordial para evitar las humedades de filtración y condensaciones de vapor. Se analiza este estudio, por el bajo confort térmico que existe en la edificación, que origina el uso excesivo de climatización, y para ofrecer un ambiente confortable y de bienestar a los usuarios, logrando un balance térmico entre ambos; aplicando un aislamiento por el exterior de la cubierta deck, con poliestireno extruido por encima de la impermeabilización, se utiliza este material debido a su elevada resistencia mecánica y su tolerancia al agua. (Barrio del Castillo, González Jiménez, Padín Moreno, & Peral Sánchez, 2011)

El objetivo de la presente investigación es proponer tecnologías mediante el análisis y la síntesis de la patología higrotérmica interior que presenta la cubierta Deck del edificio Complejo

# **Estudio para la rehabilitación de la envolvente cubierta del complejo judicial Guayaquil Sur**

Vol. 2, núm. 1., (2018)

Katuska Jessenia Macias Moreira; Pedro Napoleon Chara Moreira; Edison Gregorio Antonio Moran Acuña; Luis Antonio Sagubay Bernal

---

Judicial Guayaquil Sur, para amortiguar la humedad de filtración y la condensación del vapor de agua superficial e intersticial.

## **Metodología.**

El presente trabajo de titulación “Estudio para la rehabilitación energética de la envolvente cubierta del Complejo Judicial Guayaquil Sur”, está orientado a amortiguar el impacto de la patología higrotérmica interior, y generar soluciones, a través de una evaluación.

Razones por la que este trabajo se realiza bajo el enfoque de una investigación cualitativa, la información alcanzada se compilará de manera descriptiva, a fin de que nos permita analizar el comportamiento térmico de la edificación y describir la problemática y situaciones que se presentan.

Mediante la investigación descriptiva se determinará el estado de una determinada situación, dónde y cuándo ocurren; la explicación de los fenómenos existentes se realizará mediante una investigación explicativa y se establecerá cuál es el impacto patológico higrotérmico; a través de la investigación evaluativa se dará un diagnóstico y una evaluación de los resultados, se analizarán también las tecnologías constructivas. Para obtener esta información se han utilizado técnicas como, memorias fotografías, encuestas a los usuarios; investigación bibliográfica.

*Método de estudio de casos*

# **Estudio para la rehabilitación de la envolvente cubierta del complejo judicial Guayaquil Sur**

Vol. 2, núm. 1., (2018)

Katiuska Jessenia Macias Moreira; Pedro Napoleon Chara Moreira; Edison Gregorio Antonio Moran Acuña; Luis Antonio Sagubay Bernal

---

El método de estudio de caso es un método cualitativo, ha sido de gran utilidad, para aproximarse al objeto que se estudia; por ser un problema real y específico, ha permitido identificar los fenómenos que se presentan en la edificación de estudio, y permite determinar soluciones basadas en la experiencia y en bases teóricas; analizando, valorando y mejorando la opinión crítica de las decisiones que se puedan establecer. Mediante este método se puede estudiar también la conducta de los usuarios de la edificación de estudio, áreas políticas basándonos en normas y reglamentos referentes al objeto estudiado; así como también fuentes bibliográficas. (Castillo, y otros, 2001)

## *Premisa*

Mediante la incorporación de un aislamiento exterior de poliestireno extruido sobre la membrana impermeabilizante de la cubierta Deck del edificio del Complejo Judicial Guayaquil Sur, se amortiguará el impacto de patología higrotérmica interior, identificado en la humedad de filtración y la disminución de la condensación de vapor de agua superficial e intersticial.

## *Gestión de datos*

La información procesada se obtuvo de investigaciones bibliográficas acerca de la rehabilitación de cubiertas, estos datos se registraron en forma descriptiva, se elaboró una encuesta a los usuarios de la edificación con la finalidad de conocer el confort térmico existente.

Se realizó también una investigación de campo, mediante una técnica exploratoria descriptiva, para así poder identificar, analizar, y comprender la realidad de los problemas que origina la envolvente cubierta existente en la edificación.

# Estudio para la rehabilitación de la envolvente cubierta del complejo judicial Guayaquil Sur

Vol. 2, núm. 1., (2018)

Katuska Jessenia Macias Moreira; Pedro Napoleon Chara Moreira; Edison Gregorio Antonio Moran Acuña; Luis Antonio Sagubay Bernal

---

## *Crterios éticos de la investigación*

La información para el presente estudio de caso es válida, responsable, y tiene rectitud profesional, cumple con los requerimientos éticos de la investigación y presenta problemas reales. Se citan las fuentes de Información acorde a la normas APA sexta edición.

## **Resultados.**

Se tabularon los resultados de la encuesta realizada a 20 usuarios de la edificación de estudio, para conocer el nivel de confort térmico que presentan en la edificación; de esta tabulación se obtuvieron los siguientes resultados en base a 5 preguntas realizadas que contenían varias opciones: La primera pregunta consistía en:

1. ¿Cómo se siente usted en este momento? La respuesta constaba de tres opciones como se puede observar en la tabla anexa, de los 20 encuestados; 18 respondieron la opción a y dos la opción b.

<b>a</b>	<b>Mucho calor</b>	Calor severo, incomodidad, nada puede refrescarlo.	18
<b>b</b>	<b>Calor</b>	Incomodidad permanente pero controlable, suda regularmente.	2
<b>c</b>	<b>Algo de calor</b>	Calor ligero, incomodidad ocasional, necesidad de refrescarse	0

### *Cuadro N° 1.- Tabulación de resultados de la encuesta, pregunta No. 1*

La segunda pregunta consistía en ¿Cómo siente la humedad en su piel en este momento? la respuesta constaba de 4 opciones como se puede observar en la tabla anexa, de los 20 encuestados; 3 respondieron la opción a, 6 la opción b, 8 la opción c y 3 encuestados la opción d.

# Estudio para la rehabilitación de la envolvente cubierta del complejo judicial Guayaquil Sur

Vol. 2, núm. 1., (2018)

Katiuska Jessenia Macias Moreira; Pedro Napoleon Chara Moreira; Edison Gregorio Antonio Moran Acuña; Luis Antonio Sagubay Bernal

<b>a</b>	<b>Muy húmedo:</b>	Siente incomodidad permanente. El sudor escurre y moja la ropa. Humedece los objetos que manipula con las manos.	3
<b>b</b>	<b>Húmedo:</b>	Siente levemente húmeda la piel con una sensación refrescante con el viento. Ocasionalmente aparecen perlas de sudor.	6
<b>c</b>	<b>Algo húmedo</b>	Levemente húmedo. Siente incomodidad en la piel por la humedad, pero la piel continúa seca.	8
<b>d</b>	<b>Normal:</b>	Neutral. No percibe ningún tipo de incomodidad respecto a la humedad.	3

*Cuadro N° 2.- Tabulación de resultados de la encuesta, pregunta No. 2*

La tercera pregunta consistía en ¿Cómo siente la ventilación en este momento? La respuesta constaba de 4 opciones como se puede observar en la tabla anexa, de los 20 encuestados; 5 respondieron la opción c y 15 la opción d.

<b>a</b>	<b>Mucha Ventilación:</b>	El movimiento del aire es muy fuerte. Causa bastante incomodidad. Impide realizar actividades sedentarias.	0
<b>b</b>	<b>Mediana Ventilación:</b>	Siente el movimiento del aire con intensidad. Ocasionalmente vuelan las hojas de papel u otros objetos ligeros. Causa cierta incomodidad	0
<b>c</b>	<b>Ligera Ventilación:</b>	Siente el movimiento del aire que pasa sobre la piel. No le causa ninguna incomodidad.	5
<b>d</b>	<b>Ninguna Ventilación:</b>	No siente ningún movimiento del aire. Percibe cierta incomodidad El aire se siente pesado. Hace sentir el ambiente	15

*Cuadro N° 3.- Tabulación de resultados de la encuesta, pregunta No. 3*



## Estudio para la rehabilitación de la envolvente cubierta del complejo judicial Guayaquil Sur

Vol. 2, núm. 1., (2018)

Katiuska Jessenia Macias Moreira; Pedro Napoleon Chara Moreira; Edison Gregorio Antonio Moran Acuña; Luis Antonio Sagubay Bernal

La cuarta pregunta consistía en ¿Con qué frecuencia sueles utilizar el sistema de climatización?, la respuesta constaba de 3 opciones como se puede observar en la tabla anexa; de los 20 encuestados; 20 respondieron la opción a.

*Cuadro N° 4.- Tabulación de resultados de la encuesta, pregunta No. 4*

<b>a</b>	<b>Siempre</b>	Mucha necesidad	20
<b>b</b>	<b>A veces</b>	Mediana necesidad	0
<b>c</b>	<b>Nunca</b>	No tengo necesidad	0

La quinta pregunta consistía en: En el tiempo que lleva trabajando en este edificio, ¿ha presentado algunos de estos síntomas como: oculares, nasales, respiratorios, cutáneos, tensión?, la respuesta constaba de 3 opciones como se puede observar en la tabla anexa; de los 20 encuestados 11 respondieron la opción a y 9 la opción b.

<b>a</b>	<b>Siempre</b>	Sientes con frecuencia algunos de los síntomas citados.	11
<b>b</b>	<b>A veces</b>	Sientes estos síntomas esporádicamente	9
<b>c</b>	<b>Nunca</b>	Jamás has sentido estos tipos de síntomas.	0

*Cuadro N° 5.- Tabulación de resultados de la encuesta, pregunta No. 5*

Basándonos en estos resultados, obtenidos a través de esta modalidad de la encuesta, se determina que; según el personal que labora en el edificio de complejo Judicial Guayaquil Sur, siente un bajo nivel de confort térmico, a causa de que no existe ventilación natural por la inexistencia de ventanas en la edificación, lo que se genera un excesivo uso del sistema de

# **Estudio para la rehabilitación de la envolvente cubierta del complejo judicial Guayaquil Sur**

Vol. 2, núm. 1., (2018)

Katiuska Jessenia Macias Moreira; Pedro Napoleon Chara Moreira; Edison Gregorio Antonio Moran Acuña; Luis Antonio Sagubay Bernal

---

climatización; esto genera que los usuarios presenta problemas de afectación a la salud por las patologías existentes en la envolvente de la edificación, afectando al desempeño laboral, razones por las que se concluye que la edificación presenta el síndrome del edificio enfermo.

## **Discusión.**

Los resultados de la presente investigación se obtuvieron mediante investigación bibliográfica, encuestas y una investigación descriptiva explicativa, asistiendo al lugar de estudio, mediante el cual se determinaron los fenómenos existentes, estas actividades se registran a través de fotografías. Los métodos utilizados aprueban la de veracidad de los resultados obtenidos. Estos resultados competen al tema de estudio, permitiendo difundir la importancia de la rehabilitación energética de la envolvente cubierta de las edificaciones tanto públicas como privadas, considerando que estos resultados deben ser aplicados acorde el clima donde se encuentre emplazada una edificación, a los problemas energéticos y de confort que presenten, y al tipo de lesión patológica.

Sin embargo podría difundirse la metodología utilizada en el estudio de este caso, ya que los instrumentos aplicados detallan y seleccionan la información necesaria sobre la rehabilitación energética desarrollada, determinando la características sobre los usuarios y la relación con el confort térmico que presentan, las deficiencias constructivas, proceso patológico, y la necesidad de implementar normas y leyes de construcción y ambientales. Así como el análisis que se debe hacer al momento de diseñar una edificación, considerando orientaciones, zona de ubicación, y materiales idóneos.

# **Estudio para la rehabilitación de la envolvente cubierta del complejo judicial Guayaquil Sur**

Vol. 2, núm. 1., (2018)

Katiuska Jessenia Macias Moreira; Pedro Napoleon Chara Moreira; Edison Gregorio Antonio Moran Acuña; Luis Antonio Sagubay Bernal

---

Se hizo necesario responder una diversidad de interrogantes sobre el estudio de caso que se estaba efectuando, como el porqué del poco confort térmico existente en la edificación; mediante los resultados obtenidos se percibe que este problema de confort se debe a un proceso patológico higrotérmico en la cubierta que se da por la falta de mantenimiento y por no contar con un aislamiento térmico exterior; así como la aplicación de un deficiente sistema constructivo. Es imprescindible analizar al detalle todos estos problemas y así conocer la causa y efecto que determinen los impactos que van a generar. La investigación bibliográfica ha sido de gran ayuda para determinar los prototipos y modelos de este estudio.

## **Conclusiones.**

Se evidencia a través del análisis y la síntesis, que la cubierta Deck del edificio del Complejo Judicial Guayaquil Sur, es la envolvente térmica que muestra mayores inconvenientes, respecto al peligro de condensaciones y filtraciones, aplicar un aislamiento térmico apropiado sería fundamental para amortiguar la patología higrotérmica existente, mejorando el confort térmico. El aislamiento térmico sobre la impermeabilización de la cubierta invertida funciona como una barrera de vapor. Cuanto mayor sea la resistividad al vapor de agua de un material aislante, menor será el riesgo de condensación y filtración de agua.

Se propone plantear un sistema completo de impermeabilización que consiste en una cubierta tipo invertida ubicando una lámina asfáltica impermeabilizante y un aislamiento térmico con poliestireno extruido, para amortiguar la humedad de filtración y condensación de vapor de agua superficial e intersticial.

# Estudio para la rehabilitación de la envolvente cubierta del complejo judicial Guayaquil Sur

Vol. 2, núm. 1., (2018)

Katiuska Jessenia Macias Moreira; Pedro Napoleon Chara Moreira; Edison Gregorio Antonio Moran Acuña; Luis Antonio Sagubay Bernal

---

## Bibliografía.

Barrio del Castillo, I., González Jiménez, J., Padín Moreno, L., & Peral Sánchez, P. (2011). *Métodos de investigación educativa*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.

Cámara Chilena de la Construcción. (2011). *Húmedad por Condensación en Viviendas Prevención y Soluciones*. Santiago de Chile: Corporación de desarrollo tecnológico .

Chauvie, V., & Piccion, A. (2005). *Patologías de condensación: diseño y uso del edificio (CD)*. Uruguay: Universidad de la República.

Condemarin, G. (2000). *Mantenimiento de cubiertas e impermeabilización del Establecimiento Educacional*. Santiago de Chile: UNESCO.

Ferreiro Castro, C. (2016). *Renovación energética de una vivienda unifamiliar: estudio comparativo entre España y Dinamarca*. La Coruña: Universidade da Coruña. Escola Universitaria de Arquitectura Técnica.