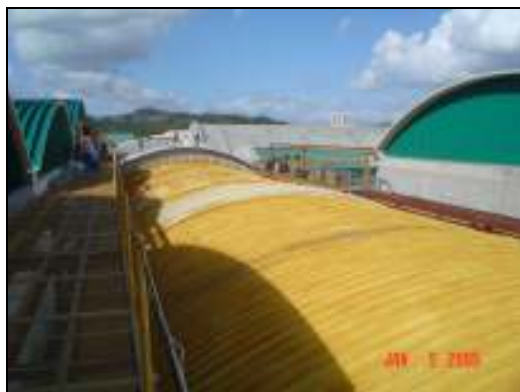


Estudio

Efectividad de Aislamiento con Espuma Rígida de Poliuretano Aplicada en Sitio
Albrook Mall, Ciudad de Panamá

ALCANCE Y OBJETIVO

El presente estudio tiene como finalidad demostrar la reducción efectiva obtenida en la temperatura de la superficie interna de los techos tipo AMCO (arcos acanalados contiguos autoportantes) luego de aplicar mediante proyección (Spray) en sitio una capa de 1 ½" de espesor de espuma rígida de poliuretano (Poliseal®) recubierta con una capa de 1 kg/m² de pintura elastomérica blanca (Elasplast®).



METODOLOGIA

La metodología para medición consistió en la toma repetitiva de las temperaturas internas (cara inferior) de los techos en áreas sin aislamiento para obtener un promedio del comportamiento térmico, y luego la toma de las temperaturas en las mismas áreas con el aislamiento ya instalado. También se determinó, con propósitos informativos, la temperatura de la cara superior del techo, la presión atmosférica y la temperatura ambiente.

Las mediciones se realizaron utilizando un termómetro infrarrojo marca Fluke, Modelo 65.

Las mediciones se realizaron en dos (2) horarios con el fin de trazar una tendencia; a las 9:00 AM y a las 2:00 PM.

UNIDADES

Todas las mediciones se realizaron en el sistema métrico.

DATOS

Mediciones en áreas sin aislamiento

Presión Atm: 1012 Hpa

Temp. Surf: Prom 52.85 °C

Área Dinosaurio	Temperaturas °C		
	Base Arco	Tope Arco	Base Arco
Cinemark	31.8	33.1	31.3
Elevador	34.7	34.1	34.6
BMB	37.2	39.7	36.0

Presión Atm: 1014 Hpa

Temp. Surf: Prom 52.85 °C



Estudio

Efectividad de Aislamiento con Espuma Rígida de Poliuretano Aplicada en Sitio Albrook Mall, Ciudad de Panamá

Área Pasillos Central	Temperaturas °C		
	Base Arco	Tope Arco	Base Arco
Jirafas	44.1	45.5	43.3
Mariposas	46.8	48.2	46.0
Hipopotamo	46.8	48.2	46.0
Rinoceronte	47.7	49.2	46.9
Flamingos	48.7	50.2	47.9
Food Court	49.8	51.3	48.9
Elefante	46.9	47.5	49.7

Mediciones en áreas Con aislamiento

Presión Atm: 1012 Hpa
Temp. Surf: Prom 42.7 °C

Área Dinosaurio	Temperaturas °C		
	Base Arco	Tope Arco	Base Arco
Cinemark	26.3	29.5	27.6
Elevador	25.7	27.7	27.4
BMB	24.1	28.4	25.5

Presión Atm: 1005 HPa
Temp. Surf: Prom N.D.

Área Food Court	Temperaturas °C		
	Base Arco	Tope Arco	Base Arco
Norte	22.8	25.4	24.0
Centro	24.2	26.9	24.3
Sur	22.8	25.4	23.6

RESULTADOS PRELIMINARES

Como se observa en las tablas anteriores, la temperatura promedio interna superficial de los techos sin aislamiento es de 43.7 °C., en comparación con una temperatura promedio de 25.6 °C para los techos aislados con Poliseal®.

Se observa una significativa reducción de 18.1 °C para los techos con aislamiento lo que representa una reducción considerable en Btu/Hr*ft² según se describe a continuación:

Conductividad Térmica del Techo Sin aislar

$$K_{(\text{Galvalume Coated Steel Roof})} = 26.2 \text{ Btu/hr*ft*}^\circ\text{F}$$

Formula para Cálculo de transferencia de calor

$$Q/A = -K * (T_i - T_e) / X$$

Donde:

Q/A Energía transferida por hora por unidad de área
K Constante de conductividad térmica del material
(T_i - T_e) Diferencial de Temperatura
X Espesor del material



Estudio

Efectividad de Aislamiento con Espuma Rígida de Poliuretano Aplicada en Sitio Albrook Mall, Ciudad de Panamá

De la formula obtenemos que el techo, sin ningún tipo de material aislante, transfiere a la parte interna de la edificación unos 41,425 BTU/Hr*Ft² de superficie aproximadamente.

Conductividad Térmica del Techo Con Aislamiento

$$K_{(\text{Poliseal}^{\circledR})} = 0.0125 \text{ Btu/hr*ft*}^{\circ}\text{F}$$

Formula para Cálculo de transferencia de calor es idéntica a la anterior

$$Q/A = -K * (T_i - T_e) / X$$

Donde:

Q/A	Energía transferida por hora por unidad de área
K	Constante de conductividad térmica del material
(T _i - T _e)	Diferencial de Temperatura
X	Espesor del material

De este ejercicio tenemos que el aporte de energía a la edificación es casi totalmente eliminada al aplicar el material aislante sobre la superficie. La tasa máxima de transferencia de calor a través de Poliseal[®] es de 74.5 BTU/Hr*Ft²; y como un mínimos de 2.85 BTU/Hr*Ft²

CONCLUSION PRELIMINAR

Como se observa en la reducción de las temperaturas es consistente con la Q/A calculada para aislamiento aplicado. De esta suerte podemos certificar que la energía introducida al edificio mediante conducción del calor a través de los techos es reducida a un valor manejable por el sistema de refrigeración.

Adicionalmente, estos resultados son preliminares, ya que aun no se a aplicado la capa de Elasplast[®] a la totalidad del área medida, por lo que esperamos que la temperatura superficial interna de los techos se reduzca en unos 3 a 5 °C adicionales.



Estudio

Efectividad de Aislamiento con Espuma Rígida de Poliuretano Aplicada en Sitio Albrook Mall, Ciudad de Panamá

Sin embargo, debemos acotar que existen otros factores muy importantes que impactan negativamente sobre la eficiencia actual del sistema de aire acondicionado; y por consiguiente en la temperatura interna de la edificación. Entre ellos podemos mencionar:

1. Intrusión o Intercambio de aire con el exterior: La infiltración de aire a través de puertas y sellos defectuosos en techos y locales comerciales en esencia obvia cualquier tipo de aislamiento que sea instalado. Transfiere calor al interior de la edificación mediante el intercambio del flujo de aire entre interior y el exterior. La causa básica de la intrusión de aire caliente es el diferencial de presión entre el interior y el exterior del edificio. Esta infiltración se puede reducir instalando puertas de acceso doble y sellando mediante cortinas de aire o puertas giratorias las entradas a los locales comerciales. También, hemos observado ciertas juntas en techos y paredes que no se encuentran debidamente selladas lo que causan un intercambio pasivo de aire con el exterior.
2. Ciclos Convectivos del Aire: La ubicación de los retornos de A/C tan cercanos a los techos inhiben el buen desempeño del sistema. Al succionar solamente aire caliente de la parte superior de la edificación, se disminuye la capacidad de enfriamiento del sistema. Mediciones tomadas de los ductos de A/C reflejan que la temperatura de salida del aire oscila entre los 19.0 °C a 21.0 °C en los ductos que tienen la succión instalada en la parte superior. En cambio, en el área del Dinosaurio, donde se han adelantado trabajos de bajar las tomas de succión, se miden temperaturas de salida del aire entre 10°C a 14°C