

Caso de Estudio 13 Construcción Exterior en Río de Janeiro

Exposición a Contaminación Industrial Moderada Exposición Baja a Sal de la Costa

Las nuevas oficinas centrales de VIVO en Río de Janeiro fueron terminadas en el 2005. El edificio de tres pisos (42,397 m² o 456,357 ft²) fue diseñado por la firma brasileña de arquitectura Edo Rocha.

Las oficinas regionales de la compañía terminadas previamente en São Paulo, Brasil también tiene exterior en acero inoxidable. Los propietarios deseaban proyectar una imagen corporativa uniforme. Ambos edificios fueron diseñados para sugerir movimiento y para irradiar tecnología. Sus exteriores reflejan fragmentos circundantes de imágenes y colores creando un efecto de caleidoscopio.

Dos diferentes acabados de acero inoxidable fueron utilizados para la fachada. Los paneles curvados tienen un acabado No. 7 haciéndolos muy reflectivos. Los paneles planos tienen un acabado No. 4. Los acabados de la superficie tienen una rugosidad máxima de R_a 0.4 μm (16 μin).

El edificio está en la sección Barra da Tijuca de Río de Janeiro, la cual tiene el segundo nivel más alto de contaminación urbana e industrial en el país. Una montaña entre esta área y la costa impide que el viento aleje la contaminación del aire.

Esto es especialmente verdad entre mayo y septiembre cuando los sistemas de alta presión causan inversiones de temperatura. Los niveles de particulado son especialmente altos durante este periodo y fuertes lluvias son poco frecuentes. Este es el periodo más corrosivo del año.



Figura B Acercamiento del exterior del edificio. (Fotografía cortesía de Núcleo Inox)



Figura A Una vista del exterior del nuevo edificio de VIVO en Río de Janeiro. (Fotografía cortesía de Núcleo Inox)

El edificio está aproximadamente a 3 km. (1.9 millas) del océano. Generalmente, las áreas dentro de 16 km. (10 millas) de un gran cuerpo de agua salada son consideradas costeras. Los niveles más altos de exposición a la sal están normalmente dentro de los primeros 1.6 km (1 milla) de forma que se asume que esta ubicación tiene exposición baja a la sal costera.

El acero inoxidable Tipo 316 (UNS S31600, EN 1.4401, SUS 316) o 444 (UNS S44400, EN 1.4521, SUS 444) con un acabado liso es generalmente la elección más rentable para las aplicaciones expuestas libremente de largo plazo, con exposición a la contaminación industrial y a niveles bajos de sal. Ambos grados fueron utilizados para este proyecto. Éstos contienen aproximadamente 2% de molibdeno, el cual ayuda a prevenir la corrosión por grietas y picaduras causadas por la sal y la contaminación. El productor brasileño de acero inoxidable ACESITA proporcionó asistencia técnica con especificación de acero inoxidable, fabricación e instalación de panel.

Criterio de selección del acero inoxidable

La publicación de la Asociación Internacional del Molibdeno (IMO A, por sus siglas en inglés), ¿Cuáles aceros inoxidables deben especificarse para aplicaciones en exteriores?, proporciona asistencia en la selección del acero inoxidable. Los resultados del lugar y del diseño mostrados abajo, están basados en las pautas de ese folleto. Se pueden descargar copias desde www.imoa.info o bien solicitarlas por correo electrónico a info@imoa.info.

Sección 1: Ambiente

Puntuación = 3 a 4

Este edificio está cerca de un área industrial, Jacarepaguá, la cual tiene farmacéuticas y otras plantas. Los niveles de dióxido de azufre y óxido de nitrógeno son moderados pero los niveles de particulado de las emisiones automotrices y de la industria son altos. La lluvia ácida también contribuye a la corrosividad del ambiente. Aunque el área inmediatamente circundante al edificio es urbana, la industria cercana hace de este un ambiente de exposición moderada a la contaminación industrial durante una gran parte del año. Entre mayo y septiembre, los niveles de contaminación incrementan debido a las inversiones de temperatura. Durante el mismo tiempo los niveles de lluvia caen y éste puede convertirse en un ambiente de alta contaminación industrial.

Sección 2: Exposición a la sal costera

Puntuación = 1

El edificio está a aproximadamente 3 km. (1.9 millas) de la playa Barra da Tijuca y está expuesto a bajos niveles de sal costera.

Sección 3: Patrón del clima local

Puntuación = 0

Esta ubicación tiene un clima tropical con lluvia fuerte regular. El promedio de temperatura diario está entre 20°C y 30°C (69°F a 86°F) y los niveles de humedad en la mañana y en la noche, respectivamente, promedian 59% y 89%. Los altos niveles de temperatura y humedad incrementan las tasas de corrosión. Pero los altos niveles anuales de lluvia promedio (1090 mm [43.3 pulgadas]) y las frecuentes tormentas eléctricas (55 por año) minimizan los depósitos de la superficie sobre las superficies audazmente expuestas, lo cual ayuda a reducir las tasas de corrosión.

Sección 4: Consideraciones del diseño

Puntuación = -1

La aspereza de la superficie de los acabados es menor que $R_a 0.5 \mu\text{m}$ (20 $\mu\text{in.}$). Los acabados lisos retienen menos sustancias corrosivas y suciedad. Mientras las superficies estén audazmente expuestas, esto también hace más efectivo al natural lavado por lluvia. La especificación de acabados lisos reduce los requerimientos de limpieza y ayuda a mantener al edificio limpio y brillante.

Sección 5: Plan de mantenimiento

Puntuación = -1

El edificio de VIVO es lavado por lo menos una vez al año para minimizar la acumulación de depósitos en la superficie y mejorar la apariencia y el rendimiento en la corrosión. La limpieza manual será más importante entre mayo y septiembre cuando haya periodos largos sin lluvia fuerte y con niveles más altos de contaminación.

Selección del acero inoxidable

Puntuación = 2 a 3

Los tipos 316 y 444 fueron elecciones conservadoras para esta ubicación. Con la limpieza regular y los acabados lisos, éstos son lo suficientemente resistentes a la corrosión como para soportar las condiciones en los meses más secos cuando los niveles de contaminación son más altos y hay limpieza mínima natural de lluvia. Estos aceros inoxidables son apropiados para aplicaciones costeras con baja exposición a la sal con exposición moderada a la contaminación industrial. Éstos funcionan mejor si los acabados relativamente lisos son utilizados y el diseño toma ventaja de la limpieza por lluvia. Si un acabado más rugoso hubiera sido utilizado en este proyecto, la limpieza manual más frecuente o un acero inoxidable más resistente a la corrosión podrían haber sido necesarios.

Agradecimiento: El autor desea agradecer la asistencia de Núcleo Inox quien ayudó a hacer posible este caso de estudio.