[redacted]

ESTUDIO TÉCNICO

DE

EVALUACIÓN DE LOS POSIBLES EFECTOS ADVERSOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA TERRAZA EXTERIOR DEL RESTAURANTE MARE NOSTRUM, CONSTITUIDA POR UNA PÉRGOLA DESMONTABLE CON LONA DE CUBRICIÓN

TITULAR: [redacted]

SITUACIÓN:

Avenida de Castellón, 12
46400 Cullera (Valencia)

Diciembre 2024

[redacted]
CIF: [redacted]
C/ [redacted]
Tel: [redacted]
[redacted]

[redacted]

COGITI VALENCIA

PLANTILLA DE FIRMAS

RESUMEN DE FIRMAS DIGITALES DEL DOCUMENTO

COLEGIADO 1

COLEGIADO 2

COLEGIADO 3

COLEGIO

COLEGIO

OTROS

OTROS

Validada por el Convenio entre COGITI Valencia y Generalidad Valenciana sobre firma electrónica avanzada de fecha 10 de Enero de 2005 y publicado en el Diario oficial de la Generalidad Valenciana nº 5.006 de 16 de Mayo de 2.005. Conforme al Real Decreto-Ley 14/1.999 de 17 de Septiembre sobre firma electrónica y la Directiva 1999/93/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de Diciembre de 1999 sobre reconocimiento legal de la firma electrónica en la Unión Europea. Autoridad de Certificación de la Generalidad Valenciana: www.pki.gva.es Teléfono 902-482-481

Sumario

TITULAR: 1
1. Introducción 6
1.1 Agentes 6
1.2 Información previa 7
1.2.1 Antecedentes y condicionantes de partida 7
1.2.2 Emplazamiento: 7
1.2.3 Entorno físico: 7
1.2.4 Normas que le afectan. Marco legal aplicable de ámbito, autonómico y local. 8
1.3 Objeto del Estudio Técnico 9
2. Descripción de LA PÉRGOLA 10
3. Efectos potenciales del cambio climático 12
3.1. Aumento de las temperaturas 12
3.1.1 Deformación de materiales 12
3.1.2 Desgaste de anclajes 12
3.2. Impacto de las temperaturas fluctuantes 13
3.2.1 Fatiga térmica 13
3.2.2 Pérdida de propiedades mecánicas 13
3.2.3. Solución técnica propuesta 13
3.2.3.1 Uso de materiales adaptados a temperaturas extremas 13
3.2.3.2 Amortiguadores térmicos en las uniones 13
3.2.3.3. Recubrimientos protectores 13
3.2.3.4 Monitoreo de temperatura 13
3.3 Incremento en la frecuencia e intensidad de tormentas (eventos meteorológicos extremos) 14
3.3.1. Daños por viento 14
3.3.2 Impacto por objetos 15
3.3.3. Impacto de las tormentas y vientos intensos 15
3.3.3.1 Carga dinámica 15
3.3.3.2 Desprendimientos estructurales 15
3.3.3.3. Vulnerabilidad en puntos de anclaje 15
3.3.4. Solución técnica propuesta 15
3.3.4.1 Reforzamiento de los puntos de anclaje 15
3.3.4.2 Uso de materiales resistentes al viento 15
3.3.4.3. Incorporación de refuerzos diagonales 16
3.3.4.4. Simulación de carga dinámica 16
3.3.4.5. Sistema de cierre automático 16
3.4. Incremento del nivel del mar y salinidad 16
3.4.1. Corrosión de componentes metálicos 17
3.4.2. Inundaciones 17
3.4.2.1. Posibles soluciones técnicas 18
3.4.3. Impacto de la corrosión por agua salada 18
3.4.3.1 Oxidación de los materiales metálicos estructurales de la Pérgola 18
3.4.3.2 Deterioro de fijaciones metálicas 18
3.4.4. Solución técnica propuesta para la mitigación de la corrosión 19
3.4.4.1. Materiales resistentes a la corrosión 19
3.4.4.2. Mantenimiento regular 19
3.4.4.3. Protección catódica 19
3.5. Humedad nocturna 19
3.5.1. Condensación constante 19
3.5.2. Aceleración de la corrosión galvánica 19
3.5.3. Solución técnica propuesta para mitigar el impacto de la humedad nocturna 20
3.5.3.1. Recubrimientos hidrofóbicos 20
3.5.3.2. Ventilación mejorada 20
3.5.3.3. Mantenimiento preventivo 20
3.5.3.4 Deshumidificadores portátiles 20
4. Medidas de adaptación y mitigación posibles a implementar EN LA PÉRGOLA para la protección frente al cambio climático 21
4.1 MEDIDAS DE ADAPTACIÓN 21
4.1.1. Diseño estructural resiliente 21
4.1.2. Protección contra eventos climáticos extremos 21
4.1.3. Control térmico y ventilación 21
4.1.4. Gestión del agua 21

4.2. MEDIDAS DE MITIGACIÓN 22
4.2.1. Energías renovables 22
4.2.2. Eficiencia energética 22
4.2.3. Reducción de residuos 22
4.2.4. Consumo responsable 22
4.2.5. Decoración sostenible 22
5. MEJORES PRÁCTICAS PARA EL MANTENIMIENTO DE LOS CERRAMIENTOS DE LA PÉRGOLA 23

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Agentes

Promotores: [redacted] NIF: [redacted]

[redacted]

[redacted]

Proyectista:

[redacted] NIF: [redacted]

Ingenieros Técnico Industrial

Colegiado nº [redacted]

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Valencia

/COGITI Valencia/COGITIV

[redacted] CIF: [redacted]

[redacted]

46400 Cullera (Valencia)

1.2 Información previa

1.2.1 Antecedentes y condicionantes de partida

El presente Estudio se redacta a solicitud de [redacted], encarga la redacción del presente Estudio para la legalización de una Pérgola desmontable con lona de cubrición, asimilable a una zona con sombrillas, situados dentro del Límite de Dominio Público Marítimo – Terrestre, para la explotación del local que realizan la Actividad de Restaurante "Mare Nóstrum", ubicada en la Avenida Ciudad de Castellón, nº 12 Bajo de Cullera (Valencia), encargo que se formula al ingeniero técnico industrial [redacted]

La referida instalación objeto del presente Estudio, ocupa una superficie total de 270,00 m2, para ocupación de mesas, siguiendo los criterios marcados por la Dirección General de la Sostenibilidad de la Costa y del Mar, y desde la Demarcación de Costas en Valencia.

Se trata, pues, de una terraza exterior, protegida mediante un cuerpo constructivo independiente y ligero, a una sola altura, a base de una pérgola diáfana perimetralmente, conformada por elementos estructurales ligeros de aluminio lacado en blanco, y una cubierta plegable de lona, ocupando – como se ha mencionado - una superficie total de 270,00 m² del mismo dominio público marítimo-terrestre, frente al n.º 12 de la Avda. De Castellón.

Se pretende pues, llevar a cabo su legalización siendo una instalación desmontable, para el uso adecuado, la superficie permitida, dentro de los plazos establecidos por la actual legislación vigente en esta materia, y puesto que se trata de un emplazamiento en dominio público marítimo-terrestre se llevara a cabo la pertinente tramitación de la solicitud para la concesión de ocupación, redactándose con este fin el presente documento.

El uso de dicha terraza, con sus instalaciones afectas, está sujeta al régimen de utilización del dominio público que determina el artículo 60º, apartado 2º del R. D. 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.

1.2.2 Emplazamiento:

- Avenida Ciudad de Castellón, nº 12 46400 Cullera (Valencia)
- Ref. Catastral: no cuenta por situarse en zona de dominio público marítimo-terrestre.

1.2.3 Entorno físico:

En cuanto a la topografía de la zona existente donde se ubica la instalación pretendida, es regular y plana.

La zona donde se pretende ubicar este nueva instalación permanente para dar servicio a la playa, esta dotada de todos los servicios municipales necesarios como son el abastecimiento de agua potable a través de la compañía Aigües de Cullera, el alumbrado público, la red general de alcantarillado público, el servicio de recogida de residuos, así como el suministro de energía eléctrica (I-DE Redes eléctricas inteligentes s.a.u), lo que le confieren plenamente su carácter urbano.

Este conjunto arquitectónico no solo mejora la experiencia de los clientes, sino que también protege contra las condiciones climáticas adversas.

Sin embargo, el cambio climático presenta riesgos potenciales que podrían comprometer la integridad estructural y funcional de este cerramiento.

1.2.4 Normas que le afectan. Marco legal aplicable de ámbito, autonómico y local.

Se encuentra en vigor actualmente el PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA de la ciudad de CULLERA, aprobado en fecha 19-05-1995 por la Comisión Territorial de Urbanismo, de la Consellería de Obras Pública, Urbanismo y Transporte de la Generalitat Valenciana.

Según estas, nos remite al Art. 4.13 "Zona de protección del dominio público marítimo-terrestre (DM)" y se dice que le será de aplicación la reglamentación específica contenida en la vigente Ley de Costas y reglamento de desarrollo, debiéndose estar a las limitaciones de uso que de ello se deriven.

En el presente Estudio no se ha podido verificar el cumplimiento de aquellas normativas específicas de titularidad privada no accesibles por medio de los diarios oficiales.

De acuerdo con lo dispuesto en el art. 1º a) 1. del decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la redacción del presente Estudio se han observado las normas vigentes sobre construcción.

Es de aplicación:

Marco Normativo:	Obl	Rec
Ley 6/1998, de 13 de Abril, sobre Régimen del Suelo y Valoraciones.	☒	☐
Ley 38/1999, de 5 de Noviembre, de Ordenación de la Edificación.	☒	☐
Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación.	☒	☐

Planeamiento de aplicación:

Ordenación del Territorio (ámbito autonómico)	
Instrumentos de ordenación	
Ordenación urbanística	Reglamento General de Costas R.D. 876/2014, de 10 de octubre
Categorización, Clasificación y Régimen del Suelo	
Clasificación del Suelo	Suelo No Urbanizable
Categoría	Suelo de dominio público marítimo-terrestre
Normativa Básica y Sectorial de aplicación	Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas
Planeamiento complementario	

Adecuación a la Normativa Urbanística:

ordenanza zonal	planeamiento		proyecto
	Referencia a	Parámetro / Valor	Parámetro / Valor
Suelo en dominio público marítimo-terrestre	Reglamento General de Costas aprobado por R.D. 876/2014, de 10 de octubre		
Ámbito de aplicación	Reglamento General de Costas aprobado por R.D. 876/2014, de 10 de octubre Título III, Capítulo I, Sección 2ª Régimen de utilización de las playas (art. 65 a 74)	Art. 69 Ocupaciones en los tramos urbanos de las playas	El emplazamiento previsto cuenta con la clasificación provisional de tramo de "playa urbana" según informe de la Dirección General de Transportes y Logística de la Consellería de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente (CITMA)

Obras y actividades admisibles	Reglamento General de Costas aprobado por R.D. 876/2014, de 10 de octubre Título III, Capítulo I, Sección 2ª Régimen de utilización de las playas (art. 65 a 74)	Art. 69 Ocupaciones en los tramos urbanos de las playas. • Apartado 2.	Instalación desmontable destinada a pérgola con lonas de cubrición asimilable a sombrillas, exteriores abiertos para ocupación de mesas del Restaurante que tiene actividad .

Aspectos urbanísticos singulares del proyecto:

El emplazamiento elegido para ubicar la instalación cuenta con todas las infraestructuras urbanas propias que la definen como tal, siendo en consecuencia un marco adecuado para la implantación del servicio permanente que se define con la propuesta de esta instalación.

Parámetros tipológicos: Condiciones de las parcelas para las obras de nueva planta

	planeamiento		proyecto
	Referencia a	Parámetro / Valor	Parámetro / Valor
Superficie mínima de parcela	Reglamento General de Costas aprobado por R.D. 876/2014, de 10 de octubre Título III, Capítulo I, Sección 2ª Régimen de utilización de las playas (art. 65 a 74)	Art. 69 Ocupaciones en los tramos urbanos de las playas.	270,00m2

Parámetros de uso:

	planeamiento		proyecto
	Referencia a	Parámetro / Valor	Parámetro / Valor
Compatibilidad y localización de los usos	Reglamento General de Costas aprobado por R.D. 876/2014, de 10 de octubre Título III, Capítulo I, Sección 2ª Régimen de utilización de las playas (art. 65 a 74)	USOS PERMITIDOS. Art. 69 Ocupaciones en los tramos urbanos de las playas.	Instalación desmontable destinada a pérgola con lonas de cubrición asimilable a sombrillas, exteriores abiertos para ocupación de mesas del Restaurante que tiene actividad .

1.3 Objeto del Estudio Técnico

El presente Estudio Técnico tiene como objeto la evaluación de los posibles efectos adversos del cambio climático en la construcción de cerramiento exterior de la terraza del restaurante Mare Nostrum en el paseo marítimo de Cullera, siendo así que es un tema crucial para garantizar la durabilidad y funcionalidad de la estructura.

A continuación, se presenta un análisis técnico de los potenciales impactos y consideraciones a tener en cuenta.

Asimismo, este estudio evalúa los posibles efectos del cambio climático sobre la construcción de cerramiento exterior de la terraza y se propone recomendaciones para mitigar sus impactos.

2. DESCRIPCIÓN DE LA PÉRGOLA

La construcción de cerramiento exterior de la terraza del restaurante Mare Nostrum está constituida, de manera constructiva, por una pérgola desmontable, de aluminio estructural para la fijación de las lonas de cubrición.

La construcción está diseñada con materiales ligeros.

Se instalan cerchas metálicas entre pilares y correas entre las cerchas, mediante una perfilería cuadrada estructural de aluminio lacado en color blanco.

Su estructura abierta permite la ventilación natural, mientras que el cerramiento proporciona sombra y protección contra la lluvia moderada.

La pérgola se constituye como un cuerpo volumétrico rectangular, con pilares y anclajes en puntos estratégicos para garantizar estabilidad estructural, de acuerdo con las exigencias del Documento Básico de Seguridad Estructural del Código Técnico de la Edificación (R.D. 314/2006, de 17 de marzo).

Esta estructura está expuesta a condiciones climáticas costeras que pueden verse exacerbadas por el cambio climático en los próximos años.

Generalizando, para una terraza en una zona costera expuesta al cambio climático, el tipo de cerramiento más adecuado debe considerar varios factores clave:

- **Materiales resistentes a la corrosión.**

El aluminio es una de las mejores opciones para cerramientos en zonas costeras debido a su excelente resistencia a la corrosión, ligereza y durabilidad.

El acero inoxidable también es altamente recomendable por su resistencia a la corrosión y su larga vida útil, aunque puede ser más costoso.

- **Diseño adaptable**
- **Cerramientos móviles o plegables**

Los cerramientos móviles o plegables ofrecen flexibilidad para adaptarse a las cambiantes condiciones climáticas.

Esto es particularmente útil en zonas costeras donde el clima puede ser impredecible y variable.

- **Sistemas de ventilación**

Es importante incorporar sistemas de ventilación adecuados para manejar el aumento de temperaturas y la humedad. Los cerramientos con paneles móviles o ventilación incorporada permiten un mejor control del flujo de aire.

- **Protección contra elementos climáticos extremos**
- **Vidrios de seguridad**

Para zonas propensas a fuertes vientos o tormentas, se deben utilizar vidrios de seguridad como el vidrio laminado o templado, que son menos propensos a romperse en caso de impacto.

- **Sistemas de cierre seguros**

Es crucial contar con sistemas de cierre seguros para prevenir daños por vientos fuertes e infiltraciones de agua.

- **Eficiencia energética**

Dado el aumento de temperaturas asociado al cambio climático, es importante elegir materiales con buen aislamiento térmico. El vidrio con tratamiento UV puede ayudar a prevenir el sobrecalentamiento del espacio interior.

Tanto el aluminio como el acero inoxidable son opciones duraderas para una terraza costera, pero el acero inoxidable se considera generalmente la opción más duradera a largo plazo.

El acero inoxidable presenta una mayor resistencia a la corrosión en comparación con el aluminio, especialmente en ambientes costeros con alta salinidad.

Su capacidad para soportar mejor el peso, los cambios de temperatura y las tensiones le proporciona una vida útil más prolongada.

Además, el acero inoxidable es más resistente a las altas temperaturas y ofrece una mayor firmeza y solidez estructural.

El acero inoxidable de grado marino 316, que contiene molibdeno, es particularmente adecuado para entornos costeros debido a su excelente resistencia a los efectos corrosivos de la sal.

Esta variedad de acero inoxidable proporciona una protección superior contra la corrosión en comparación con otros metales, incluido el aluminio.

Sin embargo, es importante señalar que el acero inoxidable tiene algunas desventajas:

1. Mayor costo económico inicial en comparación con el aluminio.
2. Mayor peso.

Por otro lado, el aluminio también ofrece buena durabilidad en entornos costeros:

1. Excelente resistencia a la corrosión y oxidación.
2. Ligereza y facilidad de transporte.
3. Requiere menos mantenimiento y es más económico.

El acero inoxidable es generalmente considerado más resistente a la corrosión que el aluminio, especialmente en entornos agresivos.

Esto se debe principalmente a su composición elemental, que incluye cromo, níquel y otros elementos que le confieren una excelente resistencia a la corrosión.

Aunque el aluminio forma una capa protectora natural de óxido que le proporciona buena resistencia a la corrosión, es más susceptible a la corrosión en ambientes extremadamente ácidos o básicos.

El acero inoxidable, por otro lado, mantiene su resistencia a la corrosión incluso en condiciones más severas.

El acero inoxidable es particularmente eficaz en entornos salinos y húmedos, lo que lo hace ideal para aplicaciones costeras o marinas.

Además, el acero inoxidable no es poroso, lo que contribuye a su mayor resistencia a la corrosión en comparación con el aluminio.

En resumen, si la resistencia a la corrosión es el factor principal, el acero inoxidable es generalmente la opción más robusta y duradera.

El aluminio tiene varias ventajas sobre el acero inoxidable en términos de mantenimiento:

1. Ligereza: El aluminio es significativamente más ligero que el acero inoxidable, lo que facilita su manipulación y limpieza, especialmente en aplicaciones donde se requiere mover o reposicionar los elementos con frecuencia.

2. Facilidad de procesamiento: El aluminio es más fácil de cortar, taladrar y conformar debido a su menor dureza, lo que simplifica las tareas de mantenimiento y reparación.

3. Menor frecuencia de limpieza: Aunque el aluminio puede requerir una limpieza más frecuente que el acero inoxidable, generalmente no necesita productos de limpieza especiales. Se puede mantener con agua y jabón suave o un paño húmedo.

4. Resistencia a bajas temperaturas: El aluminio mantiene su resistencia e incluso la mejora a bajas temperaturas, lo que puede reducir el mantenimiento en climas fríos.

5. Costo de mantenimiento: Debido a su menor precio inicial, el reemplazo o reparación de piezas de aluminio suele ser más económico que el del acero inoxidable.

6. Conductividad térmica: La excelente conductividad térmica del aluminio puede facilitar ciertos procesos de limpieza que involucren calor.

Es importante notar que, aunque el aluminio tiene estas ventajas en mantenimiento, el acero inoxidable generalmente ofrece mayor durabilidad y resistencia a la corrosión a largo plazo.

3. EFECTOS POTENCIALES DEL CAMBIO CLIMÁTICO

A continuación, se detallan los posibles efectos adversos del cambio climático que podrían afectar a la construcción de cerramiento exterior de la terraza del restaurante Mare Nostrum, mediante la pérgola conformada:

3.1. Aumento de las temperaturas

El incremento de las temperaturas puede tener las siguientes repercusiones:

3.1.1 Deformación de materiales

Los pilares estructurales de la pérgola podrían expandirse y deformarse bajo calor extremo, reduciendo su durabilidad.

3.1.2 Desgaste de anclajes

Las dilataciones y contracciones térmicas frecuentes podrían debilitar los anclajes y las uniones estructurales.

Asimismo, el aumento de las temperaturas puede tener otros impactos tales como:

- Dilatación térmica de los materiales, especialmente metales
- Degradación acelerada de materiales plásticos o sintéticos
- Mayor demanda de sistemas de refrigeración

3.2. Impacto de las temperaturas fluctuantes

Las temperaturas fluctuantes generan estrés térmico en los materiales que conforman la Pérgola, acelerando su deterioro debido a:

3.2.1 Fatiga térmica

Las constantes expansiones y contracciones provocan grietas y fallas en los materiales, especialmente en las juntas, fijaciones y uniones de los diversos elementos que conforman la Pérgola.

3.2.2 Pérdida de propiedades mecánicas

Los cambios extremos de temperatura pueden reducir la resistencia y flexibilidad del material que conforma los elementos constructivos estructurales de la Pérgola.

3.2.3. Solución técnica propuesta

Para mitigar estos efectos, se deben adoptar las siguientes medidas:

3.2.3.1 Uso de materiales adaptados a temperaturas extremas

- Se debe valorar la sustitución del actual material estándar por variantes con mayor resistencia térmica y estabilizadores Ultra Violeta.

- Se debe valorar hacer uso de aleaciones de aluminio tratadas térmicamente para minimizar deformaciones.

3.2.3.2 Amortiguadores térmicos en las uniones

Se deberían incorporar juntas de expansión en los puntos de conexión de los elementos estructurales de la Pérgola, para absorber las variaciones dimensionales.

3.2.3.3. Recubrimientos protectores

Se deberían aplicar recubrimientos cerámicos o de alta reflectividad sobre los paneles para reducir la absorción de calor.

3.2.3.4 Monitoreo de temperatura

Es muy recomendable instalar sensores térmicos en la Pérgola, como parte del sistema de alerta temprana, para identificar puntos críticos de sobrecalentamiento.

3.3 Incremento en la frecuencia e intensidad de tormentas (eventos meteorológicos extremos)

La intensificación de fenómenos meteorológicos puede provocar:

- Daños estructurales[1] por vientos intensos.
- Mayor riesgo de desprendimientos y roturas[2].
- Infiltraciones de agua[3].
- Deformación de materiales[4].
- Deterioro acelerado[5].
- Aumento de la frecuencia de mantenimiento y reparaciones.

Las tormentas más intensas y frecuentes podrían causar:

3.3.1. Daños por viento

El viento fuerte podría desestabilizar la Pérgola o desprender partes o elementos de la misma.

Erosión por viento: Los vientos costeros transportan partículas de sal y arena que impactan directamente en las estructuras, causando erosión y acelerando la corrosión de la Pérgola.

3.3.2 Impacto por objetos

---

1 Los vientos fuertes pueden ejercer una presión considerable sobre los cerramientos de la Pérgola así como de la lona de la cubierta, poniendo a prueba su resistencia y potencialmente causando daños.

Los vientos costeros juegan un papel crucial en el deterioro de los cerramientos en zonas marítimas:

- Transporte de partículas: Los vientos costeros transportan partículas de sal y arena que impactan directamente en las estructuras, causando erosión y acelerando la corrosión.
- Daños físicos: Los fuertes vientos pueden causar daños físicos a las estructuras, especialmente si no están adecuadamente ancladas y reforzadas.
- Aceleración de la corrosión: Al transportar aerosoles marinos y humedad, los vientos contribuyen significativamente a la corrosión de los materiales, especialmente en estructuras metálicas.
- Efecto combinado con la lluvia: La acción conjunta de viento y lluvia, conocida como complejo lluvia-viento, produce un efecto aún más devastador, erosionando las partes más expuestas de la Pérgola.
- Canalización del viento: La canalización de los vientos, aumenta su velocidad y, por tanto, su capacidad erosiva.
- Transporte de contaminantes: Los vientos no solo transportan sal y arena, sino también otros contaminantes que pueden dañar la Pérgola.

2 Los vidrios no reforzados son susceptibles a romperse por el impacto de objetos arrastrados por el viento o por la presión ejercida. **No obstante, la Pérgola no dispone de cerramiento perimetral con vidrio.**

3 Las tormentas intensas pueden provocar filtraciones tanto en los elementos estructurales como en la lona de la cubierta de la Pérgola, si sus diversas partes no están correctamente selladas, lo que puede llevar a problemas de humedad.

4 La exposición constante a condiciones climáticas extremas puede causar deformaciones en los marcos y estructuras de soporte de la Pérgola.

5 La combinación de viento, lluvia y posibles impactos puede acelerar el desgaste de los materiales y componentes de la Pérgola.

Los escombros transportados por el viento podrían perforar o dañar a la Pérgola.

3.3.3. Impacto de las tormentas y vientos intensos

Las tormentas y los vientos intensos representan un riesgo crítico para la estructura de la Pérgola debido a:

3.3.3.1 Carga dinámica

La presión ejercida por ráfagas de viento puede causar oscilaciones que comprometan la estabilidad de la estructura de la Pérgola.

3.3.3.2 Desprendimientos estructurales

Los componentes de sujeción de la Pérgola están en riesgo de desprenderse bajo vientos superiores a 100 km/h.

3.3.3.3. Vulnerabilidad en puntos de anclaje

Los puntos de fijación al suelo y las conexiones entre pilares de la Pérgola podrían fallar si no han sido diseñados para cargas extremas.

3.3.4. Solución técnica propuesta

Para abordar este problema, se deberían adoptará las siguientes medidas técnicas:

3.3.4.1 Reforzamiento de los puntos de anclaje

- Sustitución de los anclajes actuales por anclajes de acero galvanizado de alta resistencia.
- Ampliación de las bases de los pilares con zapatas de hormigón armado para incrementar la estabilidad de la estructura de la Pérgola.

3.3.4.2 Uso de materiales resistentes al viento

- Incorporación de elementos a base de policarbonato con sistemas de fijación que permitan flexibilidad sin riesgo de desprendimiento en la Pérgola.
- Diseño aerodinámico para reducir la acumulación de presión durante tormentas.

3.3.4.3. Incorporación de refuerzos diagonales

- Añadir refuerzos en forma de "X" en los módulos de la Pérgola, para mejorar la rigidez estructural.

- Usar barras de acero inoxidable o cables tensores de alta resistencia.

3.3.4.4. Simulación de carga dinámica

- Se realizarán nuevas simulaciones computacionales de la estructura de la Pérgola, bajo diferentes escenarios de viento (usando software de análisis estructural).

- Se ajustará el diseño basado en los resultados, para garantizar que la Pérgola pueda resistir ráfagas de hasta 150 km/h.

3.3.4.5. Sistema de cierre automático

- Se debería instalar un mecanismo motorizado para desmontar o retraer elementos de la Pérgola automáticamente en caso de alerta por tormentas.

- Este sistema se integraría con sensores de viento para la conformación de un sistema de alerta temprana.

3.4. Incremento del nivel del mar y salinidad

El incremento del nivel del mar podría afectar la estabilidad de la estructura de la Pérgola.

- Mayor exposición a la humedad[6] y salinidad.
- Posible erosión de la base de la estructura.
- Riesgo de inundaciones en eventos extremos.

Dada la ubicación costera, es crucial seleccionar materiales resistentes a la corrosión:

- Acero inoxidable de grado marino.
- Aluminio anodizado.
- Materiales compuestos resistentes a la intemperie.

La proximidad al mar expone a la Pérgola a:

[6] La alta humedad en áreas costeras provoca condensación sobre las superficies, formando una capa de agua que reacciona con la sal, iniciando el proceso de corrosión.

3.4.1. Corrosión de componentes metálicos

La corrosión puede comprometer la integridad mecánica de la Pérgola, haciéndola más susceptible a fallos estructurales.

Las partículas de sal transportadas por el viento se depositan en las superficies metálicas, iniciando y acelerando el proceso de oxidación.

La mayor salinidad en el aire puede acelerar el deterioro de los componentes metálicos.

Daños a largo plazo: Sin un mantenimiento adecuado, la corrosión puede causar daños significativos a largo plazo, reduciendo la vida útil de la Pérgola.

Para mitigar estos efectos, se recomienda:

- Utilizar materiales resistentes a la corrosión como acero inoxidable y aluminio marino.
- Realizar mantenimiento regular, incluyendo limpieza y lubricación de partes metálicas.
- Aplicar recubrimientos protectores, como pinturas anti-corrosión.
- Considerar diseños aerodinámicos y barreras físicas para reducir el impacto del viento salado.
- Implementar estrategias de mantenimiento proactivo, incluyendo inspecciones regulares y reparaciones oportunas.

3.4.2. Inundaciones

El incremento del nivel del mar aumenta el riesgo de inundaciones en las zonas costeras, lo que podría afectar directamente a la terraza del restaurante Mare Nostrum.

Esto podría resultar en:

- Daños a la infraestructura y mobiliario de la terraza.
- Interrupciones en el servicio y pérdidas económicas.
- Necesidad de implementar medidas de protección contra inundaciones.

Un aumento del nivel del mar podría generar acumulaciones de agua en la base de la estructura de la Pérgola, comprometiendo sus cimientos.

Por otra parte, la intrusión de agua salada debido al aumento del nivel del mar puede afectar la calidad del agua potable. Esto podría tener implicaciones para el restaurante en cuanto a:

- Suministro de agua para la operación del restaurante y de la terraza del mismo.
- Posibles costos adicionales para tratamiento de agua.

3.4.2.1. Posibles soluciones técnicas

- Modificaciones estructurales

  - Elevar la estructura de la Pérgola, para protegerla de posibles inundaciones.

  - Implementar barreras temporales desplegables contra inundaciones.

  - Mejorar los sistemas de drenaje para manejar mayores volúmenes de agua.

- Diseño resiliente

  - Utilizar materiales resistentes a la corrosión y al agua salada, como el acero inoxidable de grado marino 316.

  - Instalar revestimientos impermeables.

  - Diseñar espacios flexibles que puedan adaptarse a cambios en el nivel del mar a largo plazo.

3.4.3. Impacto de la corrosión por agua salada

El agua salada puede afectar severamente los elementos de la Pérgola debido a:

3.4.3.1 Oxidación de los materiales metálicos estructurales de la Pérgola

Aunque el material metálico de la Pérgola forma una capa pasiva natural, la exposición constante a salitre puede acelerar la corrosión en un ambiente marino.

3.4.3.2 Deterioro de fijaciones metálicas

Los componentes como tornillos, pernos y anclajes pueden presentar pérdida de resistencia estructural con el tiempo.

3.4.4. Solución técnica propuesta para la mitigación de la corrosión

3.4.4.1. Materiales resistentes a la corrosión

- Sustituir los componentes metálicos expuestos por acero inoxidable de grado marino (316) o aleaciones de aluminio tratadas específicamente para ambientes salinos.

- Aplicar recubrimientos protectores, como pinturas epoxi o barnices resistentes a la salinidad.

3.4.4.2. Mantenimiento regular

- Limpieza periódica con agua dulce para eliminar residuos de sal acumulados.

- Revisión semestral de puntos críticos, como uniones y fijaciones, para detectar signos tempranos de corrosión.

3.4.4.3. Protección catódica

- Incorporar ánodos de sacrificio en componentes estratégicos para prevenir la corrosión galvánica.

3.5. Humedad nocturna

La humedad nocturna contribuye a la corrosión de los elementos estructurales de la Pérgola debido a:

3.5.1. Condensación constante

La acumulación de agua en forma de rocío sobre las superficies metálicas facilita la formación de óxido.

3.5.2. Aceleración de la corrosión galvánica

La humedad actúa como un medio conductor entre metales distintos, intensificando la corrosión.

3.5.3. Solución técnica propuesta para mitigar el impacto de la humedad nocturna

3.5.3.1. Recubrimientos hidrofóbicos

- Aplicar recubrimientos especiales que repelen el agua en las superficies metálicas para evitar la acumulación de humedad.

3.5.3.2. Ventilación mejorada

- Redefinir la Pérgola para permitir una mayor circulación de aire nocturna, reduciendo el tiempo de exposición de las superficies a la humedad.

3.5.3.3. Mantenimiento preventivo

- Inspeccionar regularmente las superficies para identificar signos tempranos de corrosión y actuar de inmediato.

- Establecer un programa de inspecciones regulares para detectar tempranamente signos de desgaste o daño.

- Planificar renovaciones periódicas de la Pérgola, considerando las proyecciones climáticas actualizadas.

3.5.3.4 Deshumidificadores portátiles

- Considerar la instalación de deshumidificadores en áreas críticas durante las noches más húmedas para reducir la condensación.

4. MEDIDAS DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN POSIBLES A IMPLEMENTAR EN LA PÉRGOLA PARA LA PROTECCIÓN FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

Para proteger la Pérgola de la terraza del restaurante Mare Nostrum frente al cambio climático, se pueden implementar medidas tanto de adaptación como de mitigación, enfocándose en reducir vulnerabilidades y minimizar el impacto ambiental.

A continuación, se detallan las principales acciones:

4.1 MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

4.1.1. Diseño estructural resiliente

- El cerramiento y su estructura debe ser con materiales resistentes a la corrosión, como aluminio tratado o acero inoxidable de grado marino.

- Elevar el solado de la Pérgola, para prevenir daños por inundaciones debido al aumento del nivel del mar.

- Incorporar sistemas de drenaje eficientes para evitar acumulaciones de agua durante lluvias intensas.

4.1.2. Protección contra eventos climáticos extremos

- Instalar barreras temporales desplegables contra inundaciones.

- Utilizar vidrios laminados o templados para resistir vientos fuertes y proteger a los clientes.

4.1.3. Control térmico y ventilación

- Reconvertirla a pérgola bioclimática o con sistema de sombreado ajustable para regular la temperatura en días calurosos.

- Incorporar ventilación natural o sistemas pasivos para mejorar el confort sin depender exclusivamente de equipos eléctricos.

4.1.4. Gestión del agua

- Instalar sistemas de recolección y reutilización de agua de lluvia para riego o limpieza.

- Mantener revisiones periódicas en las instalaciones hidráulicas para evitar fugas.

4.2. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Estas acciones buscan reducir las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al funcionamiento de la Pérgola:

4.2.1. Energías renovables

- Usar iluminación LED y sensores de movimiento para optimizar el uso eléctrico.

4.2.2. Eficiencia energética

- Invertir en equipos eficientes para refrigeración, climatización y cocina para prestar servicio a la terraza.

- Desconectar aparatos eléctricos no utilizados y mantenerlos en buen estado.

4.2.3. Reducción de residuos

- Implementar programas de reciclaje para vidrio, plástico y residuos orgánicos, en la explotación de la terraza.

- Utilizar compostaje para restos orgánicos generados en la cocina para consumo en la terraza.

4.2.4. Consumo responsable

- Priorizar productos locales y de temporada, reduciendo la huella de carbono asociada al transporte.

- Minimizar el desperdicio alimentario mediante una planificación eficiente del menú a consumir en la terraza.

4.2.5. Decoración sostenible

- Optar por materiales naturales como bambú o corcho en lugar de plásticos sintéticos.

- Reutilizar elementos decorativos y mobiliario siempre que sea posible.

La combinación estratégica de medidas adaptativas y mitigadoras permitirá que la terraza del restaurante no solo quede protegida frente a los efectos adversos del cambio climático, sino que también contribuya a reducir su impacto ambiental.

Estas acciones mejoran la sostenibilidad del negocio, garantizan su viabilidad a largo plazo y refuerzan su compromiso con el medio ambiente.

5. MEJORES PRÁCTICAS PARA EL MANTENIMIENTO DE LOS CERRAMIENTOS DE LA PÉRGOLA

Las mejores prácticas para el mantenimiento de los cerramientos de la Pérgola incluyen:

5.1. Limpieza regular: Realizar una limpieza mensual con agua dulce para eliminar la acumulación de sal y residuos. Utilizar paños suaves o cepillos de cerdas no abrasivas para evitar rayar las superficies.

5.2. Uso de productos adecuados: Emplear productos de limpieza suaves y específicos para ambientes marinos, evitando químicos agresivos o abrasivos que puedan dañar los acabados.

5.3. Inspección y mantenimiento de sellados: Revisar regularmente los sellados y juntas, reemplazando cualquier sellador deteriorado. Utilizar selladores de alta calidad resistentes a la humedad y salinidad.

5.4. Protección contra la corrosión: Aplicar capas protectoras como pinturas o barnices anticorrosivos en las estructuras metálicas, aplicar según las recomendaciones del fabricante.

5.5. Inspecciones profesionales: Contratar expertos para realizar inspecciones periódicas que identifiquen problemas potenciales no evidentes.

5.6. Ventilación adecuada: Asegurar una buena circulación de aire para reducir la acumulación de humedad y el riesgo de formación de moho y corrosión.

5.7. Mantenimiento proactivo: Implementar un programa de mantenimiento regular que incluya inspecciones visuales y técnicas al menos dos veces al año, prestando especial atención a áreas de difícil acceso.

5.8. Uso de tecnologías avanzadas: Considerar el uso de drones y equipos de ultrasonido para monitorizar la cubierta de la estructura y detectar daños no visibles a simple vista.

5.9. Tratamientos preventivos: Aplicar tratamientos protectores y repintar superficies metálicas según sea necesario para extender la vida útil de los elementos estructurales de la Pérgola.

5.10. Materiales resistentes: Optar por materiales con propiedades anticorrosivas como el aluminio anodizado, acero inoxidable o PVC con tratamiento UV para nuevas instalaciones o reemplazos.

Estas prácticas ayudarán a prolongar la vida útil de la Pérgola de la terraza, mantener su funcionalidad y preservar su apariencia en un ambiente costero desafiante.

Cullera, diciembre de 2024
El Ingeniero Técnico Industrial

[redacted]

[redacted]
Colegiado nº [redacted]