

**CRISIS COVID-19
INFORME 8**

**BACK to STAY
EN HOTELES**

**PROTOCOLOS OPERATIVOS,
DE RE-COMMISSIONING Y DE DISEÑO**

Mayo 2020



1. PRESENTACION

Después de varias semanas con los hoteles cerrados por el estado de alarma decretado a raíz de la crisis sanitaria provocada por el Covid-19, se plantea ya la gradual vuelta a las operaciones y ocupación de los mismos.

Para garantizar un entorno saludable en estos edificios es necesario aplicar un protocolo de “vuelta al funcionamiento” que garantice que los hoteles están en las mejores condiciones de salubridad posibles cuando los empleados y clientes comiencen a volver a utilizar las instalaciones, y que se mantengan así en el tiempo.

La relación de los contaminantes microbiológicos (como los virus) con las instalaciones de los edificios está ampliamente documentada:

- Los desinfectantes y la limpieza los eliminan.
- La ventilación los diluye.
- La luz ultravioleta los desactiva.
- Los filtros de eficacia tipo F8 y F9 los detienen en un grado razonable
- La adecuada humedad relativa interior dificulta su desarrollo.

Conseguiremos ese entorno seguro si evitamos la transmisión del virus dentro de nuestros edificios. Para ello, hay que intentar atacar en todos los puntos posibles con medidas como:

- Prevenir que las personas infectadas o los receptores susceptibles de tener problemas graves penetren en el edificio.
- Higiene: personal: extremar las medidas de higiene y desinfección personal.
- Higiene del entorno: Extremar la higiene del entorno e instalaciones.
- Ventilación y purificación: para diluir o retirar los agentes infecciosos del ambiente.

Este documento pretende recoger el conjunto de medidas estructurales y operativas que permitan garantizar esta condición de salubridad en los hoteles. Este es un documento complementario a los ya publicados por otras organizaciones públicas y privadas, y se centra principalmente en las infraestructuras e instalaciones.

- El punto de partida debe ser la puesta a punto de estos edificios (re-commissioning, capítulo 2) previa a la ocupación de los mismos. Aunque el foco debe ponerse en las instalaciones de climatización, también deben revisarse las instalaciones mecánicas, eléctricas y de seguridad.
- Debe haber también un conjunto de indicaciones operativas a seguir por todos los ocupantes del edificio, tanto empleados como clientes (capítulo 3). Aunque este punto ha sido ya muy trabajado por diferentes agentes (como la propia administración, los gremios hoteleros y las empresas de prevención de riesgos laborales), nos parece que tiene interés quedar aquí también recogidas las principales indicaciones.

- A continuación, se plantean un conjunto de intervenciones en el propio hotel para facilitar el mantenimiento de esas condiciones de seguridad (capítulo 4). Se recogen las posibles modificaciones en los sistemas de climatización, y la incorporación de elementos de tecnología Smart para la monitorización y gestión de esas condiciones ambientales interiores.
- Finalmente, el documento recoge un conjunto de recomendaciones a tener en cuenta en el diseño de nuevos edificios hoteleros (o remodelaciones integrales) para garantizar la salud de los ocupantes frente a este virus u otras situaciones futuras similares que se pudieran producir (capítulo 5). De nuevo, la afectación más importante se debe dar en las instalaciones de climatización, aunque se presentan también orientaciones de tipo arquitectónico y para el resto de instalaciones. También se indica la aportación que la metodología BIM y las certificaciones ambientales y de bienestar pueden realizar en este objetivo de diseñar nuevos edificios más saludables y resilientes.

El hotel es un edificio técnicamente complejo, con zonas con diferentes usos que conviene tratar de forma diferenciada:

- Habitaciones
- Recepción, salones y comedor, zonas comunes
- Gimnasio, piscina, zona de aguas
- Aparcamiento
- Back-of-house: cocina, vestuarios de personal, oficinas, etc.

En algunos puntos de este documento se realizan recomendaciones específicas para cada una de estas zonas.

Este documento ha sido preparado por un equipo amplio de trabajo de JG ingenieros, desde nuestro conocimiento y experiencia, y a partir de documentación disponible generada por instituciones públicas, organismos y asociaciones profesionales y empresas y consultores privados. En este sentido, nuestro documento está disponible para su distribución a quien lo considere conveniente.



2. RE-COMMISSIONING DE LOS HOTELES

Antes de la entrada de usuarios, será necesaria una desinfección a fondo del edificio, mediante los sistemas habituales, y la re-activación de todos los protocolos de mantenimiento que pudieran estar suspendidos por la crisis, especialmente los que afectan a la seguridad de las personas: protección contra incendios, aparatos elevadores, legionella, etc.

Respecto a las instalaciones y sistemas de los edificios, es necesario realizar unos trabajos preliminares y auditoría que los verifique, que son los siguientes:

2.1 Instalaciones de climatización

- Substitución o limpieza de los filtros de las unidades de tratamiento de aire (climatizadores, fan-coils, equipos autónomos).
- Comprobación y ajuste de los caudales de aire de las unidades climatizadoras y de aportación de aire exterior. Respecto a la aportación de aire exterior, actuar para que se aumente el caudal a lo máximo posible y validar el resultado con mediciones. El RITE para IDA 2 establece 12,5 l/s-persona de aire exterior en zonas comunes e IDA 3 con 8 l/s en habitaciones. En la medida de lo posible, modificar la instalación para acercarse a los requisitos exigibles para edificios que requieren IDA 1, es decir 20 l/s-persona (calidad de aire hospitalaria, diseñada para minimizar el riesgo de infecciones). Esta modificación comportará un mayor consumo energético de la instalación de climatización.
- Confirmar que las descargas de las extracciones de los sistemas de aire (tanto generales como aseos u otros) se encuentran alejadas de las tomas de aire exterior. En caso contrario, modificarlas para que se garantice esa independencia.
- Limpieza general de difusores y rejillas.
- Sistemas de recuperación de calor: Los recuperadores de rueda entálpica deben pararse para evitar posibles re-contaminaciones del aire de entrada con el aire de extracción. En los recuperadores de flujos cruzados, hay una posibilidad remota de reentrada por posibles fugas de aire, pero no es relevante. Los recuperadores de doble batería son seguros y pueden usarse sin limitaciones.
- Confirmar que la humedad relativa interior, en los espacios donde hay control de humedad, se encuentra entre 40 y 60%, o ajustarla en su caso. La baja humedad del aire (<30%) provoca el resecaimiento de las vías respiratorias haciéndolas más vulnerables a las infecciones, y favorece la rápida creación de núcleos de gotas al

secar las gotículas dejando los sólidos en suspensión con capacidad infectiva por más tiempo.

- Comprobar el correcto funcionamiento de los equipos de producción energética (enfriadoras y calderas). Hay que tener la máxima disponibilidad de dichos equipos debido al posible aumento de consumo energético por el aumento de aire exterior.
- Respecto a los equipos terminales (fan-coils, VRV), convendría fijar su operación a velocidad mínima, para reducir al máximo la inducción de aire de estos equipos. Para compensar la menor capacidad térmica de estos equipos, se debería intentar climatizar el ambiente interior con el climatizador de aire primario (bajando la temperatura de impulsión si es preciso), o utilizando la ventilación natural a través de las ventanas, si fuera posible,

2.2. Instalaciones eléctricas y de seguridad

- Validar el correcto funcionamiento de los sistemas eléctricos de emergencia, como grupos electrógenos (comprobar reserva de combustible) y SAI.
- Comprobar el correcto funcionamiento de sistemas de aviso de alarmas y actuaciones de emergencia.

2.3. Instalaciones mecánicas

- Abrir todos los grifos de agua y dejarla circular unos minutos para renovación. Especial importancia de vaciado y limpieza de los depósitos de agua de cafeteras, fuentes y similar.
- Comprobar el correcto funcionamiento de los grupos de presión de agua.
- Comprobar el correcto funcionamiento de los sistemas de cloración y descalcificación. En los depósitos de agua sanitaria se deberá contrastar con las analíticas o registros realizados durante el periodo de confinamiento. En caso de no poder dar garantías de la correcta salubridad del agua, será necesario vaciado y limpieza profunda.
- Agua caliente sanitaria: Realizar un proceso preventivo de tratamiento anti legionella (mediante cloración o choque térmico).

2.3. Otras actuaciones

- Se recomienda también efectuar una auditoría de calidad ambiental previa a la ocupación del hotel, una vez realizados los procedimientos de limpieza y re-commissioning de las instalaciones.
- Repaso y actualización de los contratos y procesos y registros de mantenimiento y limpieza. Garantizar la aplicación de dichos procedimientos con registros de actuación. Recomendable el uso de una herramienta informática de Facility Management.



3. PROTOCOLOS OPERATIVOS

Por protocolos operativos entendemos los que hacen referencia más directamente a las personas que utilizan nuestros edificios. Debe haber una fase de preparación de la “vuelta a la ocupación”, y una fase operativa que recoja la organización de la accesibilidad y circulaciones interiores, y la organización de la limpieza y desinfección de los espacios.

Hay que tener en cuenta que estos modelos y protocolos pueden ser cambiantes en el tiempo, debido a nuevas reglamentaciones e incertidumbres propias de la pandemia. Por ello se recomienda establecer una comisión permanente en el hotel, con representantes de las diferentes áreas operativas del mismo, así como personal del área jurídica y facility manager, cuya misión será actualizar dichos protocolos y comunicar debidamente a todos los usuarios (empleados y clientes).

3.1. Preparación de la vuelta al hotel

- Cursillo de prevención de riesgos on-line para todos los empleados del hotel.
- Registrar el recorrido de los empleados del edificio desde su casa al trabajo y viceversa. Esto permite conocer el grado de exposición que tiene cada uno de los trabajadores y, en función de esto, elaborar un protocolo operativo de vuelta al trabajo más ajustado a las necesidades de la plantilla. Conocer el uso del transporte público, transporte privado o plataformas de *sharing* permite conocer de antemano qué trabajador está más expuesto al contagio por coronavirus y hacerles llegar las medidas de prevención más adecuadas según su situación, así como poder ajustar las prestaciones del hotel, como por ejemplo adaptando la reserva de plazas de aparcamiento, aumentar los racks de bicicletas y patinetes o habilitar más taquillas para los cascos de moto y bici.
- No podrán ir a trabajar los que conviven con personal de riesgo (sanitarios, policías, etc.)
- Organización de los puestos de trabajo individuales (recepción, oficinas): garantizar la distancia de seguridad de 2 m entre trabajadores. Si esto no es posible, colocar mamparas separadoras entre los puestos de trabajo. Si esto tampoco es posible, debe ser obligatorio llevar mascarilla en el puesto de trabajo.

Obtención de los equipos de protección individual necesarios para empleados y clientes:

- Suministro de mascarillas a cada empleado, principalmente para el traslado de su residencia al hotel. Se recomienda el uso de mascarillas FFP2 ya que ofrecen protección al usuario a la vez que evita la propagación del virus.

- Dos guantes al día para cada empleado: unos para ponérselos al salir del hotel hacia casa y otros para ir de casa al hotel. El uso de guantes dentro del hotel puede estar limitado a algunas actividades específicas, como el servicio de limpieza de habitaciones.
- Adquisición de un termómetro digital para registrar la temperatura de toda la plantilla al entrar a trabajar y consignarla en un registro.
- Botellas con gel hidroalcohólico accesibles en todas las zonas comunes del hotel.

3.2. Acceso al edificio

- Mantener las puertas de acceso al hotel abiertas para favorecer una buena circulación de aire y evitar tener contacto con los pomos.
- Instalar felpudos desinfectantes en los accesos de personal y de clientes: un felpudo conteniendo una solución de hipoclorito de sodio con agua, y posteriormente se secarán los zapatos en otro felpudo instalado centímetros más adelante. Se instalará también felpudos impregnados de una solución de hipoclorito de sodio con agua en cada hall de ascensores de las plantas de aparcamiento, para que los que entren con vehículo puedan limpiar la suela de su calzado.
- Colocar señales en el suelo para el mantenimiento de las distancias ante el mostrador de recepción.
- Ascensores: limitar el aforo al 50% de su capacidad, y prever toallitas desechables en recepción para el accionamiento de botoneras. Además, se deberá añadir un cartel detallado de consejos de uso del ascensor y recomendaciones de prevención, junto con la colocación de vinilos de señalización en el suelo de la cabina del ascensor y en los lobbies de planta para indicar la posición en la que deberán situarse los pasajeros.
- Las puertas ubicadas en las escaleras de emergencia se mantendrán abiertas para que las personas puedan trasladarse por ellas, para minimizar el uso de los ascensores. El recorrido por las escaleras se deberá realizar manteniendo la distancia mínima de 1 metro entre personas y sin tener contacto alguno con las barandas. Si hubiera varias escaleras en el edificio, se habilitarían unas para subir y otras para bajar.
- En general, eliminar todos los elementos decorativos de superficie, folletos, “amenities”, etc.
- No compartir ordenadores ni otros elementos de trabajo o limpieza entre los empleados. Si los elementos de limpieza no pueden ser individualizados, limpiarlos y desinfectarlos después de cada turno.

3.3. Limpieza y desinfección

- Doblar el turno de limpieza en las zonas comunes y back of house del hotel: por la mañana y por la tarde, cada día.
- Desinfección semanal por vía aérea de los diferentes espacios comunes, y cada vez que un cliente nuevo ocupa una habitación, mediante procedimientos de nebulización. Este proceso deberá ser diseñado y realizado por una empresa especializada en descontaminación y deberá incluir equipamiento, agentes desinfectantes adecuados, formación específica al personal y supervisión de los procesos.
- Utilizar en lo posible elementos de limpieza de un solo uso y desechables.
- Maximizar el tiempo de ventilación natural de habitaciones mientras se limpian, si las ventanas son practicables.
- En el restaurante o comedor, usar mantelería de un solo uso, eliminar elementos decorativos, usar consumibles individuales (aceite, sal).
- En los gimnasios y zonas de aguas: precintar las fuentes de agua, sustituyéndolas por agua embotellada. Mantener tiempos de desocupación entre diferentes usos, para limpieza y desinfección.
- En los vestuarios, tanto de clientes como de personal: realizar un control de aforo.
- Facilitar la limpieza diaria de las oficinas: eliminar papel (folletos, libros) en zonas comunes. Obligación de dejar las mesas completamente limpias al irse por la tarde a casa.



4. MODIFICACIONES EN HOTELES EXISTENTES

En este apartado se incluyen básicamente los diferentes equipos que pueden incorporarse con relativa facilidad a los edificios hoteleros, para mejorar las condiciones de seguridad y salud de los mismos.

4.1. Instalaciones de climatización

La limpieza completa del aire es sumamente difícil de conseguir con las instalaciones de climatización habituales para esta tipología de edificios. Las estrategias a adoptar son diversas actuaciones y mejoras en línea a la mejora de la calidad del aire y reducción de partículas, y por consiguiente de la posible carga vírica. Las siguientes medidas suman y son necesarias pero no son garantía de la eliminación completa del virus.

a) **Maximizar la cantidad de aire exterior para diluir la eventual concentración del virus.**

- Si la calidad del ambiente exterior lo permite, para mejorar la calidad de aire interior del edificio, hacer funcionar los sistemas de aportación de aire exterior y extracción de aire viciado 24 horas al día, 7 días por semana, para todos los espacios, aunque sean estancias de funcionamiento intermitente como salones, comedores, gimnasios. Para no penalizar el gasto energético en las horas sin ocupación, no se actuará para la modificación de la temperatura ambiente, solo renovación y filtraje. Como alternativa, al menos arrancar los sistemas de renovación de aire dos horas antes de la ocupación de la zona o espacio, y mantenerlos operativos dos horas después de la desocupación del mismo.
- Anular si es posible los sistemas de recirculación de aire, aunque esto provoque un aumento del consumo energético. Si esto no es posible, se deberá analizar el instalar conjuntos suplementarios de filtros de alta eficacia + ventilador para conseguir filtrar el aire de recirculación para la retención de partículas antes de que pueda volver a ser introducido en el ambiente.
- La renovación del aire tendrá poco efecto sobre las gotículas infectadas más grandes (>10 micras) ya que se depositan rápidamente, y deberán controlarse con la higiene de superficies, pero sí que será efectiva frente a las más pequeñas (5 micras) que pueden permanecer horas en suspensión en los ambientes cerrados.
- Si las condiciones térmicas lo permiten y la calidad del aire exterior es satisfactoria, la recomendación es realizar ventilación natural a través de las ventanas.

b) Filtrar el aire con elementos de alta eficacia, especialmente el aire que se va a recircular.

- Según RITE la clase de filtración del aire exterior en los hoteles debe ser F7 para las zonas IDA 3 y F8 para las zonas IDA 2. La recomendación es el instalar en los climatizadores en todas las áreas filtros de aire de clase F9. Un filtro de clase F9 es capaz de retener un 70%-80% de las partículas de 0,1 micras y un filtro de clase F7 sólo un 50%-60%. Es decir, los filtros pueden tener un efecto considerable en la reducción de la carga vírica ambiental, incluso en el improbable caso de que el virus se encuentre como una partícula aislada. Normalmente las emisiones humanas se producen dentro de una gota de fluido corporal (saliva, flemas, mucosidades, etc.) y por tanto van agrupadas en gotas o conglomerados de partículas que suelen tener tamaños más grandes, lo cual incrementa la capacidad de eliminación de dichos organismos mediante filtros. Los filtros de mayor capacidad de retención tienen mayor pérdida de carga, por lo que se deberá tener en consideración y el nivel de colmatación en que se deberá realizar la sustitución con mayor frecuencia y que dependerá de la capacidad del ventilador.
- Otra tecnología muy interesante de apoyo para la reducción de carga vírica en el sistema de climatización es el uso de lámparas de luz UV (ultravioleta). Esta tecnología de esterilización permite eliminar virus y bacterias, aunque con condicionantes: es sumamente efectiva con el aire en estático o a una velocidad muy reducida (menor que 1,5m/s, por ejemplo). Por consiguiente, se desaconseja su instalación en conductos por sus velocidades de paso elevadas, ya que su efecto sería muy bajo. En cambio, sí resulta una opción a contemplar para instalar antes de los filtros de los equipos para eliminar los virus atrapados o en las bandejas de condensados para eliminarlos del agua condensada.
- En las unidades terminales de tratamiento de aire (fan-coils de habitaciones o de otros espacios, unidades autónomas de conducto, etc.) pueden instalarse equipos tipo de ionización de plasma, que atrapan las moléculas de agua que rodean los agentes patógenos (virus, bacterias, etc.) y eliminan el hidrógeno que rodea el virus y que éste necesita para su supervivencia. Existen estudios que demuestran una elevada capacidad de inactivación de virus (gripe común, gripe aviar) con estos equipos.

c) Purificadores de aire ambiente

Los purificadores de aire ambiente son un complemento para limpiar el aire interior de una estancia. El sistema se basa en un ventilador que hace recircular el aire a través de un filtro de alta eficacia que atrapa las partículas contenidas en el aire y devuelve el aire a la estancia. Su posición en la estancia es clave para garantizar que capta el aire de las zonas con más concentración de partículas y descarga el aire filtrado para realizar un correcto barrido, así como dependerá también del sistema general de climatización y difusión.

Existen diferentes tecnologías para llevar a cabo el proceso de filtración, entre las que destacan:

- **Filtros HEPA:** Es el sistema más efectivo y que tiene más garantías de retención de partículas según test y certificaciones. La eficiencia en la filtración es sumamente elevada y aunque la molécula sea muy diminuta es igualmente atrapada debido a que su vibración provoca en algún momento contacto con las fibras. El mantenimiento asociado a esta tecnología se basa en el cambio de filtro únicamente y llevan asociado un ventilador y atenuación acústica. Son equipos que permiten realizar de 2 a 4 movimientos hora de aire interior, pasando éste por los filtros y reduce de forma considerable la concentración de partículas. El número de movimientos hora del aire de la estancia que pasan a través del filtro es un dato a tener en consideración, ya que de ello depende el tiempo que tarda en eliminar las partículas. A título informativo, para un equipo que realice 4 renovaciones por hora de un espacio, en un tiempo de 70 minutos habrá retenido aproximadamente el 99% de las partículas presentes en el aire y si se dota de equipo con 10 movimientos hora, el tiempo para la misma retención es de 30 minutos.
- **Ionización de plasma en frío:** Como se ha comentado anteriormente, este sistema se basa en la creación de iones para que atrapen moléculas de agua que rodeen los agentes patógenos (virus, bacterias, etc.) y eliminen el hidrógeno que rodea el virus y que necesita para su supervivencia. No tiene la misma capacidad de eliminación, ni las mismas certificaciones y test que en el caso anterior de filtros HEPA. Esta tecnología también ha resultado efectiva en la disminución de moho en ambientes cerrados y en la disminución del desarrollo de ácaros. Estos sistemas no requieren mantenimiento sustitutivo y simplemente se debe lavar cada cierto tiempo.

Estos equipos se pueden distribuir por los espacios ocupados (salones, zonas comunes), de manera que se asegure un mínimo de entre 2 y 5 movimientos cada hora. Los equipos, que solamente necesitan toma de corriente, irán limpiando el aire de su alrededor y es por este motivo que resulta interesante distribuirlos equitativamente en toda la zona ocupada. Muchos de estos equipos llevan incorporado un panel de control donde se puede gestionar su funcionamiento y sus operaciones de mantenimiento.

Para el resto de espacios como zonas comunes, vestuarios, pasillos, también resulta interesante el uso de estos equipos. Para que sean efectivos se deben instalar cerca de la zona ocupada para intentar captar las partículas víricas de los ocupantes lo más rápido posible.

d) Tratamiento en habitaciones

Normalmente disponen de unidad exclusiva tipo fan-coil o unidad autónoma interior, donde el aire recircula de dentro de la misma habitación, por lo que no se prevé problemas de mezcla con el aire de otras áreas. (mientras el huésped se aloja en la habitación, el aire de recirculación es aire de su propio espacio, además tendrá de aire de renovación de ventilación y su extracción correspondiente). En los casos que sea posible, se recomienda

intentar mantener las ventanas abiertas el mayor tiempo posible para favorecer la renovación del aire, lo que conllevará a una disminución de la carga vírica.

En cada cambio de huésped, partimos de que las habitaciones deberán poder realizar una limpieza en profundidad y posterior desinfección antes de la entrada de nuevo huésped. Esta desinfección, en caso que se realice con sistemas tipo vaporización de peróxido de hidrógeno en muy baja concentración o sistema equivalente, el procedimiento deberá realizarse con el sistema de climatización en funcionamiento, así como durante el ciclo de aireación de eliminación del producto químico del ambiente. Los tiempos requeridos de ciclo de desinfección y de aireación dependerán del producto que se utilice, así como se deberá efectuar medidas de concentración de producto en el aire para asegurar que la aireación se ha realizado correctamente. Todo ello lo deberá realizar una empresa especializada.



e) Recepción, comedores y salones con ocupación con diferentes unidades familiares

La distancia de seguridad entre las personas y la mascarilla será imprescindible para evitar que las partículas pasen de unas personas a otras. No es posible garantizar la no mezcla del aire ni el movimiento de partículas entre personas. Los aforos deberán ser limitados según las directrices sanitarias. Estas áreas están habitualmente tratadas con sistemas de difusión de aire del tipo de alta inducción. Los sistemas de difusión de aire mezclan el aire aportado con el aire ambiente, provocando turbulencias y arrastre de aire de otras zonas. Ello implica que puede mover de forma impredecible las partículas desde unas personas a otras. Se deben analizar posibilidades de reducción de esta inducción. Con la reducción del aforo, estudiar la posibilidad de sustituir placas de difusores de alta inducción (por ejemplo, difusores rotacionales) por placas de baja inducción o rejillas de impulsión vertical a muy baja velocidad, analizando las posibles afectaciones en cada distribución de difusión.

Tal y como se ha comentado con anterioridad, en caso que estas zonas estén climatizadas con equipos de tratamiento tipo climatizadores, se deberá evitar cualquier recirculación de aire.

f) Gimnasio, piscina, zona de aguas

La mayoría de tratamientos de limpieza y desinfección que se llevan a cabo en el agua de las piscinas, según las concentraciones mínimas de cloro y nivel de pH indicado por las autoridades sanitarias, deberían desactivar el virus, de modo que el principal riesgo continúa siendo la transmisión aérea. Para ello se requiere una ventilación permanente durante las 24 horas del día, incrementando la tasa de ventilación mediante apertura de ventanas y puertas cuando sea posible, a la vez que se hacen trabajar los equipos de climatización con el 100% de aire exterior.

Al igual que en el caso de las zonas comunes, los sistemas de tratamiento de aire pueden ser muy inductivos, de modo que se recomienda realizar actuaciones para minimizar la turbulencia donde haya gente o la sustitución por difusores de menor velocidad de salida.

Muchos de los equipos, diseñados para el tratamiento de aire en piscinas, no permiten el funcionamiento con 100% de aire exterior, no tienen un gran nivel de filtraje y su ventilador no permite incluir filtros con gran pérdida de carga. En este caso sería recomendable añadir lámparas UV en baterías y bandejas de condensados y estudiar la idoneidad de filtros foto catalíticos que tienen poca pérdida de carga y que sean compatibles con el sistema existente. Esta última tipología de filtro se basa en una ionización que se produce a partir de la radiación de una lámpara UV sobre una malla de TiO₂, y que permite llevar a cabo una reacción química que permitirá filtrar el aire; el fabricante debe asegurar que no se genera gases dañinos en el proceso. Obviamente, este sistema no tiene la eficacia de filtros HEPA, pero puede ser de ayuda en estos casos donde el ventilador del sistema disponga de poca pérdida de carga.

g) Tratamiento de zonas de circulación y de servicio del edificio

- Pasillos: Maximizar la ventilación de renovación de aire interior y abrir ventanas permanentemente si las hay.
- Escaleras: Ver posibilidad de ventilación natural o puesta en marcha de la ventilación forzada de forma permanente.
- Ascensores: Ventilación interior no garantizada. Uso de mascarillas obligatorio para todos los usuarios del ascensor.
- Back of house, vestuarios, cocinas: Estos espacios están habitualmente ventiladas y en depresión, de modo que se facilita la contención del virus en el interior de las estancias. Para las cocinas en particular, se recomienda tener la campana de extracción permanentemente encendida.

4.2. Soluciones Smart de monitorización y gestión de las condiciones interiores del hotel

Varias son las soluciones y aplicaciones tecnológicas que pueden ayudar a conocer en tiempo real las condiciones de operación del edificio desde el punto de vista de su salubridad. La mayoría de estas soluciones son “plug and play” y de fácil instalación en edificios existentes. Se pueden considerar las siguientes:

- Control de acceso de aparcamiento con lector de matrículas (básicamente para empleados, pero aplicable también a clientes): Se reduce el contacto físico con los controles de acceso. Los clientes pueden anticipar la matrícula de su coche para facilitar el check-in y así evitar contacto físico en el acceso al aparcamiento.
- Gestión del aparcamiento: Los edificios que cuenten con sistemas de gestión del aparcamiento pueden gestionar las plazas de forma que dos vehículos aparcados estén separados como mínimo por una plaza. Se pueden bloquear plazas e indicar con led rojo que no pueden utilizarse, así se garantiza el distanciamiento y se evitan posibles contactos entre personas.
- Control de accesos con reconocimiento facial y apertura automática de puertas (para empleados). Este sistema de reconocimiento facial permite además registrar la temperatura de las personas que acceden al edificio e identificar si llevan mascarilla o no.
- Control de accesos de proximidad, sin contacto, como alternativa al anterior sistema, para zonas de Back-of-house. Lector de tarjeta sin necesidad de contacto.

Identifica la tarjeta a unos 15 cm de distancia, reduciendo así el contacto físico. Pensado para el acceso a ciertas áreas restringidas (no en tornos).

- Check-in on line para los clientes, registrándose a través de APP's con reconocimiento facial. Una vez en el hotel se hace la doble comprobación con el sistema de reconocimiento facial in-situ, sin tener que interactuar con recepción.
- Control de accesos por proximidad, sin contacto, para las puertas de las habitaciones. Ciertas cerraduras cuentan con esta posibilidad, incluso con acceso móvil que se habilita una vez realizado el check-in online y solo para los días de la reserva.
- Control higiene cumplimiento higiene de manos (dispensador de gel con sensores y contadores) en los accesos PB y acceso edificio desde el aparcamiento. Aunque pueda vincularse con la apertura de puertas, puede ser interesante tener un sistema de monitorización de la higiene de manos en el momento que el empleado entra en el edificio.
- Señalización y comunicación digital: Utilización de las pantallas TV del hotel para facilitar a los clientes información sobre ocupación de salas, recorridos de evacuación, políticas de educación sostenible y promoción de la salud (recordatorio higiene manos, uso mascarillas) así como también información personalizada.
- Posicionamiento interior de personas: para conocer recorridos de personas que pudieran ser diagnosticadas posteriormente como positivas. Es importante garantizar la cobertura wifi en todo el edificio para poder realizar esta función. Tiene aplicación para el tracking del personal para controlar los recorridos de limpieza y asegurarse que se han limpiado todas las habitaciones.
- Análisis de vídeo inteligente: tecnología que permite analizar vídeos y extraer datos específicos como el comportamiento, estado de salud (análisis termográfico) y actitudes de las personas grabadas. También permite verificar si se cumple el distanciamiento social de 2 m e identificar si los usuarios llevan mascarilla o no.
- Conteo de personas: control de la afluencia de personas y ocupación de ciertos espacios. Vinculado con la señalización y comunicación digital, puede indicarse por pantalla aquellas zonas/salas que ya han llegado al aforo máximo permitido y así evitar desplazamientos de personas innecesarios.
- Reserva de salas: Si se tiene control sobre el uso de las salas, puede limitarse el número de reservas, puede regularse la climatización en función del uso de las mismas, puede gestionarse la limpieza entre un evento y el siguiente o simplemente bloquearse la sala porque ya se han realizado el número máximo de reuniones permitidas en el día. También puede usarse para la reserva de máquinas del gimnasio y otros servicios que tengan aforo y recursos limitados.

- Asistentes virtuales (Siri, Alexa): Accionamiento por voz de ciertos sistemas o rutinas del edificio con la intención de minimizar el contacto físico.
- Limpieza de espacios según ocupación: gestión de las tareas de limpieza teniendo en cuenta las zonas más frecuentadas y salas ocupadas. Muy importante en la gestión de los aseos de salones y zonas comunes y vestuarios. Conteo de personas y “semáforos” que indiquen cuando se puede entrar en función del aforo establecido y así reducir el riesgo. Cuando el uso del aseo llegue a determinados servicios, alertar al servicio de limpieza.
- Sistema de gestión de la recogida de residuos: gestión de la recogida de residuos según el grado de llenado de los contenedores.
- Monitorización de la calidad ambiental en tiempo real (T, HR, CO2, VOC, PM): control de la calidad del aire de un recinto, especialmente los salones, incluyendo control de la temperatura, humedad, CO2 y partículas.
- Control de la calidad del agua en tiempo real para la prevención de Legionella: sistema de monitorización que controla la cantidad de biofilm que se forma en una instalación y en función de los umbrales definidos, pone automáticamente en funcionamiento el sistema de tratamiento. Sólo para instalaciones con torres de refrigeración.
- Sistema informático de gestión y seguimiento del mantenimiento: sistema de gestión integral de la explotación de las infraestructuras, combinando con el mantenimiento predictivo de equipos específicos.
- Robots que patrullan por el edificio de forma autónoma con funcionalidades como reconocimiento facial, detección de gases nocivos, identificación de ruidos anormales, alarma de incendios, análisis de comportamiento, lectura de matrículas, cámara termográfica, servicio de habitaciones, etc.
- Taquillas electrónicas modulares para el almacenaje de objetos y carga de dispositivos electrónicos personales con una variedad de métodos de acceso diferentes como lectores biométricos, tarjetas, código PIN, etc. Implantando esta solución los clientes pueden guardar sus objetos personales en un espacio seguro y desinfectado cuando utilicen el gimnasio o zona de aguas, de forma que otros usuarios no puedan tocarlos, reduciendo así el riesgo de contagio por contacto.
- Automatización de las habitaciones para poder gestionar la apertura de puertas y poder regular la iluminación, la climatización, las persianas y la televisión desde un único dispositivo móvil reduciendo así el contacto físico de los clientes con los distintos elementos de la habitación.

5. CRITERIOS DE DISEÑO PARA NUEVOS HOTELES Y GRANDES REMODELACIONES

Además de todos los criterios indicados en el capítulo 4, en este capítulo se incluyen los criterios de diseño a tener en cuenta en remodelaciones integrales de los edificios existentes y en futuros diseños de nuevos edificios.

5.1. Planteamiento arquitectónico

Dentro del hotel podemos distinguir tres tipos de espacios:

- Espacios de circulación del edificio, entradas, núcleos verticales, etc.
- Espacios comunes del hotel: salones, restaurantes, gimnasios, aseos, etc.
- Interior de las habitaciones del hotel.

En todas estas zonas, es esencial mantener una buena limpieza superficial. En relación a los materiales constructivos, son viables todos aquellos a los que se les puede aplicar una limpieza superficial fácilmente, garantizando su conservación. Se recomienda la utilización de materiales antibacterianos (como puede ser el cobre) en aquellos puntos de contacto con el usuario, como pueden ser pomos o barandillas.



a) Espacios de circulación del hotel

Entendemos como espacios de circulación aquellos de uso compartido por todos los usuarios del edificio, tanto clientes como empleados. Forman parte de este conjunto la concatenación de espacios desde la entrada del hotel hasta la entrada a las habitaciones.

Hasta el momento presente, los recorridos de salida y entrada de un edificio forman parte de los recorridos de evacuación y se han dimensionado para garantizar una evacuación segura de los usuarios. Debemos replantearnos si es necesario que las normas evolucionen, redimensionando estos espacios para que en ningún caso se produzcan aglomeraciones con el fin de proteger también al usuario de posibles contagios en momentos de pandemia.

Si es posible, el recorrido desde la entrada al hotel hasta cada habitación será exterior o parcialmente exterior garantizando una ventilación adecuada. Conviene potenciar el uso de escaleras frente al de los ascensores.

Será necesario también redimensionar estos espacios de circulación (vestíbulos de acceso, recepción, vestíbulos de ascensores) para evitar aglomeraciones de personas en ellos.

Respecto a la accesibilidad de los edificios, el objetivo será tratar de evitar al máximo el contacto manual de los usuarios con los diferentes elementos del edificio.

Por ejemplo, para los ascensores se podrá optar, aunque no sea un edificio de muchas plantas y mucho tráfico, por instalar ascensores con preselección de destino o pre-asignación. El sistema de gestión de los ascensores permitirá optimizar los desplazamientos mediante la combinación de datos de tránsito de usuarios, permisos de acceso y consumos energéticos. Se podrá limitar también la carga máxima por ascensor y así limitar su aforo.

b) Espacios comunes del hotel

Serían todos aquellos espacios comunes sirvientes a los clientes del hotel, como pueden ser salas de reuniones, comedores, baños, etcétera.

La dimensión de estos espacios deberá garantizar en caso de pandemia la separación de 2 metros entre los usuarios. Será necesario disponer de señalética que indique el aforo de cada espacio en condiciones normales y en condiciones de pandemia.

Al igual que en los espacios de circulación, desde el punto de vista de los acabados, se deberá garantizar la limpieza superficial, enfatizando todos aquellos puntos susceptibles al contacto con el usuario.

c) Habitaciones

Utilización de materiales de revestimientos y mobiliario que facilite la limpieza superficial.

Ventanas practicables para poder realizar ventilación natural de las habitaciones

5.2. Instalaciones de climatización

Las tipologías de espacios en los hoteles se podrían agrupar en zonas de uso común y zonas de uso individual, en la que estarían comprendidas las habitaciones o despachos. Al igual que sucede con otros tipos de edificios, el diseño actual de los sistemas de climatización de hoteles no va a favor de las estrategias para evitar el movimiento de partículas entre huéspedes en las zonas abiertas y comunes, lo que conlleva en que se puedan mover virus o bacterias asociados a estas partículas que se transmiten por el aire. En la actualidad tenemos:

- Espacios diáfanos sin compartimentaciones: zonas de estar, restaurantes, bares, recepción y espacios comunes.
- Difusión de aire de muy alta inducción que favorece la mezcla, pero provoca el cruce de flujos de aire. Caudales de aire que varían en función de la carga térmica, para maximizar el ahorro energético.
- Sistemas de ventilación centralizados con retornos/extracciones poco distribuidos.
- Atenuación acústica con plafones en techo, muy porosos.
- Sistemas de recuperación de calor en el aire de ventilación de muy alta eficacia, tipo rueda entálpica, en los que la superficie en contacto con el aire de extracción contacta posteriormente el aire de aportación para transferencia de energía y humedad, pero también de contaminantes.
- Los mínimos de aire de ventilación exigidos por normativa son bajos.
- Estrategias de mejora de la eficiencia energética por aire de transferencia. Los aseos comunes se ventilan con el aire general de ventilación de las zonas comunes con extracción específica.
- Las consideraciones del aire de extracción de descarga al exterior son habitualmente de nivel AE1 (según RITE, bajo nivel de contaminación). Pero si este aire puede tener contaminantes perjudiciales, la categoría a considerar es de AE4 (muy alto nivel de contaminación), lo que conllevaría que la distancia entre descargas de aire y captaciones o aperturas de fachadas se debe incrementar de manera significativa para evitar contaminaciones cruzadas.

En este contexto, las estrategias que podemos adoptar en el diseño de las instalaciones de climatización de nuevos edificios o reformas integrales, para tener la consideración de covid-free, deben ser ambiciosas porque ninguna de ellas es eficaz por sí sola, ni soluciona completamente el problema. Se necesita pues la combinación de diferentes estrategias para reducir la carga vírica del aire, siendo conscientes de que nunca se podrá eliminar en su totalidad. Adjuntamos un conjunto de propuestas:

a) Habitaciones

- Al ser un espacio cerrado ocupado por el mismo huésped o unidad familiar, el sistema de difusión tiene menos importancia que en otras zonas del edificio, si bien es cierto que sistemas radiantes pueden ser una opción muy interesante para minimizar elementos a limpiar y desinfectar, sin los recovecos interiores de las unidades tipo fan-coil o evaporadores.
- Aumentar la tasa ventilación de estos espacios o prever la posibilidad de aumentarla hasta IDA 1 mediante compuertas de aire motorizadas.
- Dejar neutro el conjunto habitación-baño para evitar entrada de aire contaminado desde zonas comunes.
- Se puede analizar el prever un equipo ambiente de purificación de aire HEPA totalmente integrado al sistema de climatización de la habitación.
- Sistemas que incluyan mejora de filtraje de recirculación, sistemas que reduzcan la carga vírica en el ambiente, como la ionización por plasma frío o similares.

b) Zonas comunes: hall, restaurante, bar, salones,

Las zonas comunes ocupadas por distintas unidades familiares que coinciden en el mismo espacio, como por ejemplo en la zona desayunos, en restaurantes o salones, son zonas extremadamente delicadas donde la propagación del virus puede ser intensa.

En estos espacios puede ser muy interesante el uso de sistemas de climatización por baja turbulencia, como los sistemas por desplazamiento o sistemas radiantes.

Sistemas por desplazamiento:

La impulsión del aire por el suelo a baja velocidad puede ser una solución que evite turbulencias del aire en la zona ocupada y minimice el esparcimiento de partículas. Además, en condiciones normales estos sistemas ya utilizan una gran cantidad de aire para el tratamiento de los espacios, ya que la temperatura de impulsión es más elevada que en los sistemas de techo. Por este motivo, en caso de pandemia, se obtendrían fácilmente unas

elevadas renovaciones del aire interior con el simple cierre de la compuerta de recirculación del climatizador, pasando a ser un equipo 100% aire exterior.

Los sistemas por desplazamiento pueden ser controlados por una única sonda de temperatura o varias conectadas a reguladores VAV. Este sistema se adapta perfectamente en espacios abiertos donde la carga latente es elevada.

Sistemas radiantes:

Los sistemas de techos radiantes son óptimos para la climatización de espacios, tanto por las consideraciones acústicas como por el reducido movimiento de aire. Solamente se debe aportar aire de ventilación y esto se podría hacer a baja velocidad. El condicionante principal, además del precio ligeramente superior a otros sistemas, es que se requiere utilizar casi la totalidad de la superficie de techo para la colocación de las placas radiantes, con la rigidez en cuanto a flexibilidad que puede suponer.

Los sistemas radiantes tienen la gran ventaja que no provocan movimientos del aire interior ni flujos cruzados, favoreciendo que las posibles partículas decanten, se depositen sobre las superficies, sin llegar a otros huéspedes. Con la adecuada distancia entre mesas, el intercambio de partículas queda muy limitado.

Siempre se deberá introducir una conveniente ventilación (aportación de aire exterior de renovación), con la temperatura más neutra posible, así como distribuida por todo el espacio. La misma estrategia se deberá seguir para la extracción, que se deberá realizar localmente y con el caudal equivalente a la aportación.



Los sistemas radiantes en espacios con una elevada ocupación pueden no funcionar correctamente si no están bien dimensionados, y pueden llegar a provocar condensación de vapor de agua en superficie, provocando foco de hongos o proliferación de bacterias. Para evitar esto, la ventilación (aire exterior) debe ser suficiente para extraer la totalidad de la carga latente del espacio tratado. Los sistemas de ventilación variable con sonda de calidad de aire ajustan el caudal y evitan excesos de consumo energético que podría conllevar una ventilación alta en todo momento.

Sistemas convencionales:

Si se opta por un sistema convencional, formado por una unidad de tratamiento de aire para todo el espacio con la difusión en el techo, se recomienda lo siguiente:

- Preferible la utilización de sistemas centralizados y que puedan funcionar con todo aire exterior, preferible climatizadores a fan-coils.
- Impulsar el aire a muy baja velocidad para tener poca inducción.
- Incorporar filtros de alta eficacia en los climatizadores.
- Tener una alta tasa de ventilación ajustable con sondas de CO₂, para minimizar el consumo energético durante el funcionamiento con normalidad.
- Individualizar la difusión, impulsión/retorno para que los flujos de aire se mezclen lo mínimo posible entre unidades familiares diferentes.

Otra posibilidad a analizar es el subdividir el restaurante en espacios tipo reservados con mamparas y que cada zona disponga de unidad de tratamiento de aire y de purificación con filtro HEPA, de manera que la zona reciba aire completamente filtrado.

c) Gimnasio, piscinas, zona de aguas

Estas zonas requieren de una elevada tasa de deshumectación y de ventilación, de modo que los sistemas quedan limitados a deshumectadoras para piscinas y zona aguas en general, y climatizadores para los gimnasios.

Para la difusión se puede seguir el mismo criterio que en los casos anteriores. Buscar elementos de baja inducción, como rejillas en vertical situadas perimetralmente fuera de la zona del vaso de la piscina, preferiblemente en fachada y una extracción focalizada en la zona ocupada ya sea de la piscina o de la zona de hamacas o de descanso.

Para el gimnasio se colocaría la extracción lo más distribuida posible, encima de las máquinas y zonas de actividad, así como la impulsión realizarla perimetralmente y con baja

inducción. En este espacio también se recomienda el uso de purificadores de aire HEPA para reducir la carga vírica.

Otra posibilidad a analizar es el subdividir el gimnasio en espacios con mamparas y que cada zona disponga de unidad de purificación con filtro HEPA, de manera que la persona reciba aire completamente filtrado.

d) Zona administrativa

Los sistemas individualizados permiten la recirculación del aire personalizada. Un despacho cerrado, con su unidad interior de climatización propia, moverá el aire sobre sí mismo, sin afectar los otros espacios, y sea cual sea el sistema de climatización (fan-coil, expansión directa, viga fría) o sistema de difusión. Por ello, las nuevas oficinas que se conceptúen para estar adaptadas a situaciones como la del Covid-19 deben tener en cuenta:

Puestos de trabajo

- Sistemas que recirculen el aire interior específicos por puesto de trabajo, sea oficina compartimentada o diáfana. En caso de ser diáfana, que permita sistemas de compartimentación con mamparas de alguna tipología. Ello implica instalar tantas unidades terminales de tratamiento de aire como posibles usuarios compartimentados (cada 10 o 12 m² máximo).
- El sistema individualizado permite la regulación de temperatura de forma individualizada, mejorando el confort, la eficiencia energética y la productividad.
- Cada posible unidad individualizable deberá tener su aportación de aire de ventilación y su extracción, quedando neutro el espacio de trabajo respecto los colindantes.
- Sistema de ventilación con canales completamente separados entre aportación de aire nuevo y extracción, o que se pueda parar en caso necesario.
- Sistema que incluya mejora de filtraje de recirculación, sistemas que reduzcan la carga vírica en el ambiente, como la ionización por plasma frío o similares.

Salas de reuniones

- Sistemas que recirculen el aire interior con posibilidad de filtraje de alta eficacia del aire de recirculación (HEPA). Si se recircula y filtra convenientemente el aire, se recuperará el ambiente de la sala en un tiempo prefijado después de cada uso, y se podrá programar una nueva ocupación en función de ello.
- Aportación de aire de ventilación y su extracción en la propia sala, quedando neutro respecto las colindantes.

- Sistema de ventilación con canales completamente separados entre aportación de aire nuevo y extracción.

e) Núcleos de aseos, zonas de paso, ascensores

- Sistema de ventilación con aportación y extracción por zonas. En el caso de los aseos, aportación de aire de ventilación en el propio aseo y extracción neutra con las renovaciones necesarias para la correcta ventilación.
- Pasillos y similares con aportación de aire de ventilación y extracción neutras.
- Sistemas de recirculación y filtrado del aire HEPA para reducir partículas con posible carga vírica.
- Ascensores con ventilación forzada en cabina, con filtración de aire.
- Escaleras con ventilación natural

f) Diseño de los sistemas de tratamiento de aire

Climatizadores:

El diseño de los climatizadores debe incluir ciertas medidas que podrán ayudar en caso de pandemia:

- Dimensionar los equipos a baja velocidad en el paso por batería y seleccionar ventiladores holgados en caudal y presión. Aparte de mejorar considerablemente el consumo energético de los mismos durante el funcionamiento normal, permitirá aumentar considerablemente el caudal de aire con facilidad en caso de necesidad, sin tener que hacer ninguna actuación especial, así como el poder instalar filtros de mayor eficacia en caso de requerir mayor retención de partículas.
- Seleccionar la potencia de las baterías de frío y calor para equipos con recirculación de parte del aire de retorno como si fueran unidades 100% aire exterior.
- Utilizar recuperadores de calor sin posibilidad de bypass o que se pueda parar en caso que sean del tipo rueda.
- Instalar los ventiladores de manera que el recuperador, esté en depresión permanentemente para evitar cualquier bypass residual.
- Instalar lámparas UV en las baterías de condensados y en los filtros de extracción, que se utilizan para inertizar los virus y bacterias allí retenidos.

- En unidades de tratamiento de aire con recirculación de aire, además de la filtración convencional, se pueden incorporar filtros foto catalíticos, que permitirán eliminar virus y bacterias del aire del local cuando esté funcionando de manera habitual. Tal y como se ha comentado con anterioridad, esta tecnología se basa en una ionización que se produce a partir de la radiación de una lámpara UV sobre una malla de TiO_2 , y que permite llevar a cabo una reacción química que permitirá filtrar el aire; el fabricante debe asegurar que no se genera gases dañinos en el proceso. Este sistema puede representar una solución con baja pérdida de carga y, por consiguiente, una contención del consumo energético de ventiladores.

Unidades terminales:

Los elementos terminales del tipo fancoil, unidades autónomas VRV, etc., pueden incorporar filtros de ionización de plasma en frío como los descritos anteriormente. Además del caso extremo de pandemia, estos elementos favorecerán la reducción de humedad y concentración de ácaros.

Expulsión de aire extraído:

El aire extraído por los climatizadores y ventiladores debe salir al exterior del edificio en un punto lejano de tomas de aire y del paso de cualquier persona. Adoptar la consideración de que el aire de extracción es categoría AE4 y alejar de tomas de aire lo que corresponda a la categoría.

g) Medidas auxiliares para la gestión de la instalación

Motorización ventanas:

En edificios de nueva construcción se pueden motorizar ventanas y ser gobernadas desde el sistema de gestión. Esto permitiría reducir la demanda energética en condiciones normales, cuando la temperatura exterior sea favorable para ello, y aportar una ventilación adicional en caso de pandemia.

Sistema de gestión:

En general, incluir cuantos más elementos de monitorización y gestión sea posible permitirá una mejor adaptación de las instalaciones de climatización en el caso de pandemia. Climatizadores, ventiladores, compuertas, ventanas, etc., serán elementos que deberán ser readaptados en caso de urgencia, de modo que tener una mayor monitorización y control sobre todos los elementos, permitirá acciones más eficaces.

5.3. Otras instalaciones

a) Instalaciones mecánicas

Con el objetivo de minimizar el contacto físico y garantizar unas condiciones de higiene y seguridad óptimas en los hoteles, se recomienda la instalación de aparatos sanitarios con accionamiento automático temporizado, válvulas a pedal y/o caños giratorios. Sistemas dotados con detección por infrarrojos con cierre automático tras un cierto intervalo de tiempo (ajustable en función de las necesidades) como, por ejemplo:

En los lavabos

- Grifería con accionamiento fotoeléctrico
- Dispensadores de jabón y gel hidroalcolico con accionamiento fotoeléctrico
- Secadores de manos o dispensadores de papel eléctricos con accionamiento fotoeléctrico
- Urinarios e inodoros con accionamiento de la descarga fotoeléctrico

En la cocina

- Grifería con accionamiento a pedal y/o caño giratorio para la regulación de caudal y temperatura a través de los mismos.
- Dispensadores de jabón y gel hidroalcolico con accionamiento fotoeléctrico
- Secadores de manos o dispensadores de papel eléctricos con accionamiento fotoeléctrico

b) Instalaciones de comunicaciones y seguridad. Tecnología smart

Todos los elementos propuestos en el capítulo 4.2. (Soluciones Smart de monitorización y gestión de las condiciones interiores del edificio) podrían lógicamente ser incorporados en nuevos proyectos o remodelaciones integrales.

5.4. Otros aspectos a considerar

a) Building Information Modelling

En todos los nuevos proyectos o remodelaciones integrales es muy conveniente realizar el proyecto en BIM, para tener tanto el modelo en 3D del edificio como los datos técnicos de todos los elementos constructivos del mismo.

El uso de la metodología BIM no solo se limita a la computación de equipos, materiales y el desglose de información. Para cumplir estándares relacionados con la calidad del ambiente interior, la metodología BIM nos permite llevar a cabo una planificación adecuada de los

sistemas de impulsión y extracción de aire reduciendo los focos de contaminación y mejorando el confort interno.

El uso del BIM permite, gracias a la cantidad de información que incorpora de cada producto y al modelado detallado, comprobar la eficacia que pueden tener ciertas remodelaciones de los espacios o instalaciones del edificio de antemano, teniendo en cuenta las condiciones climáticas de la zona, la orientación del edificio y las obstrucciones existentes en el entorno, permitiendo así encontrar la solución óptima de la forma más rápida posible en caso de situaciones de emergencia.

b) Certificaciones ambientales y de salud y bienestar

Las certificaciones ambientales como LEED y BREEAM o las certificaciones de salud y bienestar como WELL nos permiten conseguir una gran mejora de la calidad de los espacios en los que invertimos la mayor parte de nuestra vida diaria. Aunque ambas certificaciones tienen criterios muy similares, las certificaciones ambientales pretenden conseguir un ahorro de energía que deriven a la mejora de la calidad de un inmueble, mientras que las certificaciones de salud y bienestar pretenden incorporar medidas para generar un confort y bienestar generalizado de los ocupantes del edificio.

Ambas certificaciones recogen algunas de las soluciones y actuaciones mencionadas anteriormente, por lo que edificios con dichas certificaciones ya han realizado un primer paso en materia de prevención de riesgos de infección y allanan el camino para combatir la propagación de virus en los entornos de trabajo.

