

IV.4.8 Programa Arquitectónico

Medidas de Control Ambiental

Las medidas de control ambiental son la segunda línea de defensa para prevenir la transmisión del M. tuberculosis al personal de salud y a los pacientes. Las medidas de control ambiental tienen por objetivo reducir la concentración de núcleos de gotitas infecciosas y controlar la direccionalidad y el flujo del aire. Se basan en la ventilación natural o mecánica, y puede ser complementada con filtros (medios de alta eficiencia de filtración de partículas en el aire) y/o luz ultravioleta (LUV).

Muchas medidas de control ambiental son costosas y técnicamente complejas. Sin embargo, las medidas de control ambiental basadas en el mejoramiento de la ventilación natural requieren pocos recursos. El diseño del establecimiento, el clima de la zona, el tipo de pacientes, el número de pacientes con TB atendidos en el establecimiento y los recursos disponibles determinarán el tipo de medidas de control ambiental adecuadas para cada establecimiento. Para maximizar los beneficios, los esfuerzos para mejorar la ventilación deben incluir consultas con un experto en control ambiental. Independientemente del tipo de medida de control ambiental en vigencia, debe evaluarse regularmente el funcionamiento adecuado de ésta.

Ventilación: Propósitos y tipos

La ventilación es el movimiento de aire. Se puede usar la ventilación con el fin de lograr dilución e intercambio de aire en una zona específica, y así controlar la direccionalidad de los flujos de aire en una habitación o dentro de un establecimiento. Estos procesos reducen la concentración de M. tuberculosis aerosolizado y la probabilidad de infección en el personal de salud y pacientes. Existen varias formas de establecer una ventilación adecuada, como por ejemplo, maximizar la ventilación natural, emplear ventilación mecánica que favorece la generación de presión negativa en el lugar de aislamiento y recurrir a métodos adicionales como la filtración de aire.

- La técnica más sencilla y menos costosa es maximizar la ventilación natural mediante ventanas abiertas y asegurar una ventilación cruzada.
- La remodelación de ambientes y servicios grandes para maximizar la ventilación natural y permitir mayor separación de los pacientes puede ser una alternativa económicamente viable en comparación con la construcción de sistemas costosos para mejorar los flujos de aire.
- El uso de la ventilación mecánica como ventiladores de ventana o sistemas de ventilación por extracción en habitaciones de aislamiento o pabellones, son métodos más complejos y costosos. Estos métodos producen presión negativa e impiden que el aire contaminado escape a pasillos y áreas circundantes.
- Dependiendo de la direccionalidad de los flujos de aire la reubicación del personal y muebles dentro de un ambiente también puede reducir el riesgo de transmisión sin mucha inversión de dinero.
- Métodos adicionales que también son complejos y costosos incluyen la filtración de aire para extraer partículas infecciosas al recircular o expulsar el aire.

El establecimiento de las medidas mecánicas puede ser costoso y el equipo necesario requiere mantenimiento continuo. En la mayoría de los establecimientos lo primero que debe buscarse es maximizar la ventilación natural.

Ventilación natural

En países de escasos recursos, maximizar la ventilación natural es una alternativa viable. La ventilación natural puede usarse en pabellones médicos, consultorios u otros sitios en establecimientos de salud en climas templados o tropicales donde pueden quedar abiertas las ventanas y puertas. La ventilación natural puede ocurrir cuando una habitación o pabellón tiene construcción abierta con flujo libre de aire ambiental hacia dentro y fuera mediante ventanas y puertas abiertas. Maximizar los patrones de ventilación natural para el hospital, consultorio, pabellón o la habitación es el enfoque más sencillo para lograr una mejor ventilación. Si las aperturas son correctamente ubicadas y de suficiente tamaño, muchas veces se puede lograr una ventilación natural en salas de aislamiento y otras áreas de alto riesgo que supere normas internacionales. Siempre que sea posible, se debe hacer lo siguiente para mejorar la ventilación:

Áreas abiertas

El riesgo de transmisión de TB es mayor en una habitación cerrada que contiene aire con núcleos de gotitas infecciosas aerosolizados. Se deben “abrir” al medio ambiente áreas de espera, salas para la recolección de esputo, salas de examen y pabellones (por ejemplo, establecerlas en áreas abiertas cubiertas o en áreas con ventanas abiertas). Si es posible, el área para la recolección de esputo debe estar al aire libre. Cuando se utilizan ventiladores de techo, las ventanas también deben quedar abiertas dado que el objetivo es diluir e intercambiar el aire más que solo mezclarlo. Además, pueden instalarse ventanas u otras aberturas para fomentar una mayor ventilación

Ubicación de ventanas o aberturas

La ubicación de ventanas y aberturas es importante para maximizar la ventilación en la habitación. Una habitación con una abertura (ventana o puerta) intercambia el aire solo en esa zona; además, es baja la cantidad de aire que se intercambia. Por lo tanto, la condición ideal comprende aberturas en extremos opuestos de una habitación (ventana-ventana, puerta-ventana, etc.) para facilitar la ventilación cruzada. Las ventanas y aberturas deben colocarse en paredes que den al aire libre (no hacia áreas comunes como pasillos) de tal manera que el aire se desplace al exterior y no a otros pabellones o áreas de espera.

Ubicación de muebles y personas

En los consultorios y otras salas es necesario determinar la direccionalidad del flujo de aire dentro del espacio para acomodar o situar los muebles de forma que el personal de salud no respire aire contaminado. El personal de salud debe ubicarse de tal forma que el aire fluya del personal de salud hacia el paciente y luego hacia fuera.

Salas de Aislamiento

El propósito de las salas de aislamiento es separar a los pacientes con TB infecciosa, brindar un ambiente que reduce la concentración de núcleos de gotitas infecciosas a través de diferentes medidas de control ambiental y asegurar que el aire contaminado no escape a los pasillos u otras áreas del establecimiento. El uso de estas salas es favorable si se cuenta con recursos disponibles. La prioridad para el uso de estas salas son los pacientes infecciosos con TB MDR

Luz ultravioleta germicida

La luz ultravioleta germicida (LUV), definida como longitud de onda de 254 nm, puede inactivar al *M. tuberculosis* y otras bacterias y virus contenidos en núcleos de gotitas. Varios estudios han

demostrado que el uso de la LUV es eficaz en limpiar aire que tiene el M. tuberculosis. Se recomienda su uso como complemento a otras medidas de control en situaciones donde la inactivación del M. tuberculosis en el aire es importante. La OMS recomienda el uso de la LUV como una alternativa a intervenciones más costosas como sistemas de ventilación mecánica

Para inactivar el M. tuberculosis es necesario exponerlo a una dosis de 12,000 $\mu\text{J}/\text{cm}^2$ de LUV. 23,24,25 La tabla 5 muestra los tiempos necesarios para inactivar el bacilo. Es importante notar que la eficacia de la LUV disminuye rápidamente una vez que la humedad del aire sea mayor del 70%.26 Idealmente se prende la LUV el mayor tiempo posible para poder inactivar el M. tuberculosis. Generalmente se usa la LUV para limpiar el aire en la parte superior de la habitación.

Para desviar y dirigir la luz hacia arriba y lejos de los ojos y la piel se usan dispositivos de protección. El uso de estos dispositivos de protección para desviar la LUV permiten que el personal de salud, los pacientes y sus visitas permanezcan en estas áreas por un periodo prolongado.

ALTERNATIVA 01.-

CONSTRUCCION DE MODULO DE TBC EN EL HOSPITAL NACIONAL HIPOLITO UNANUE

El programa arquitectónico para la construcción del módulo de TBC tiene el programa arquitectonico siguiente:

PROGRAMA ARQUITECTONICO TBC HOSPITAL NACIONAL HIPOLITO UNANUE				
AMBIENTES	CANTIDAD	1era Etapa	2da Etapa	TOTAL
1.00 UNIDAD DE ADMINISTRACION		65.0	0.0	65.0
1.01 Servicio Social	1	12.0	0.0	12.0
1.02 Oficina administrativa	1	12.0	0.0	12.0
1.03 Admisión-Archivo historias clínicas	1	23.0	0.0	23.0
1.04 Hall Público	1	12.0	0.0	12.0
1.05 SH Personal Hombre y Mujer	1	6.0	0.0	6.0
2.00 UNIDAD DE CONSULTA EXTERNA		102.0	60.0	162.0
2.01 Sala de Espera	1	30.0	0.0	30.0
2.02 Triaje	1	10.0	0.0	10.0
2.03 Tópico	1	18.0	0.0	18.0
2.04 Reposo +SH	1	0.0	18.0	18.0
2.04 Consultorio PCT Adulto	1	15.0	0.0	15.0
2.05 Consultorio PCT Niño	1	0.0	15.0	15.0
2.06 Consultorio PCT Especialidades	1	15.0	0.0	15.0
2.07 Consultorio Psicología	1	0.0	15.0	15.0
2.08 Cuarto de Limpieza	1	3.0	0.0	3.0
2.09 SS.HH. Público H y M + Mod. Discapitados	1	11.0	0.0	11.0
2.10 Escalera	1	0.0	12.0	12.0
3.00 UNIDAD DE AYUDA AL DIAGNOSTICO		33.0	18.0	51.0

3.01 Sala de Espirometria (Recepción y preparación)	1	0.0	12.0	12.0
3.02 Sala de Espirometria	1	0.0	15.0	15.0
3.03 Sala de Procedimientos	1	18.0	0.0	18.0
3.04 Sala de broncoscopia	1	15.0	0.0	15.0
3.05 Sala de Reposo Pre - Post Broncoscopia + SH	1	0.0	18.0	18.0
3.06 Rayos X + Revelado + Mando + Lectura + Vestidor	1	20.0	0.0	20.0
3.07 Laboratorio + Toma muestra	1	20.0	40.0	60.0
3.08 SS.HH. Público H y M	1	0.0	6.0	6.0
AREA SUB TOTAL (Area Util)		200.0	78.0	278.0
Circulación y muros (50%)	50%	100.0	39.0	139.0
AREA TOTAL		300.0	117.0	417.0

Equipo Consultor

ZONIFICACION PROPUESTA ALTERNATIVA 01

DISTRIBUCIÓN PROPUESTA

Consideraciones Técnicas para ambas alternativas

La infraestructura física del nuevo módulo de TBC para el Hospital Nacional Hipólito Unanue debe garantizar la confiabilidad y continuidad de la operación de sus servicios. Para la optimización de los espacios y el adecuado equipamiento, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- En el diseño se considerará un área libre no menor del 35% de áreas verdes, estacionamientos y futuras ampliaciones; por lo cual se planteará un diseño en dos (02) niveles.
- En el presente estudio se presentará una propuesta modular y flexible que le permite posibilidades de adaptación y crecimiento futuro.
- La interrelación de espacios y áreas optimizará tiempos y movimientos.
- Considerará la accesibilidad y baños para personas con discapacidad de acuerdo a la normatividad vigente.
- El área de espera proporcionará comodidad y seguridad al paciente y su acompañante.
- Climatización por medio de sistemas pasivos, considerando orientación solar, vientos dominantes y análisis de materiales de construcción.
- El Centro de salud deberá contar con ventilación natural e iluminación natural, para lo cual se deberá considerar la ubicación de las ventanas.
- Las alturas libres interiores del hospital no será inferior a 2.60 mt de piso terminado a cielo raso.
- El diseño de la estructura deberá ser con diseño a futuro.
- En la construcción se deberá considerar veredas perimetrales que protejan los muros de la humedad ocasionada por el agua de lluvia y/o riego de áreas verdes, esta protección además considerará contrazócalos de cemento pulido e impermeabilizado, con una altura mínima de 0.30 mt.
- La cobertura final de los techos deberá considerar la variabilidad climática que garanticen impermeabilidad y protección de la estructura. La pendiente e inclinaciones de los techos no será menor de 20°.
- Los pisos serán de materiales antideslizantes, lisos, durables y de fácil mantenimiento (limpieza).
- Los muros serán de materiales lisos que no acumulen polvo y que permita una limpieza fácil.
- Todos los ambientes para uso de paciente, personal y público en general del establecimiento de salud deben tener ventanas que abran hacia el exterior. No se considerará abrir ventanas hacia los corredores y pasajes cubiertos de circulación interna. El área mínima de iluminación será de 20% de área del ambiente.
- Para el diseño estructural es necesario elaborar un estudio de suelos por la entidad acreditada.
- Las instalaciones sanitarias (agua y desagüe) serán independientes en el Centro de Salud.
- El Centro de Salud contará con energía eléctrica de forma permanente y un sistema alternativo de energía.