



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS

**Especificaciones técnicas para la creación de aulas bioseguras en niños de
preescolar, ante la pandemia del COVID19.**

Trabajo de obtención previo al título de:

Magíster en Diseño De Interiores

Autor(a): María Paz Muñoz Abad, Diseñadora de Interiores

Director: Diego Jaramillo, Arquitecto Magíster

Cuenca – Ecuador

2021

Dedicatoria

A mis padres Efraín y Katherine, a mi esposo José, a mi hijo Sebastián y a mis abuelos quienes me han brindado su incondicional apoyo durante todo este proceso.

Agradecimiento

Quiero agradecer primeramente a Dios por haberme permitido llegar hasta donde me encuentro hoy en día.

Agradezco profundamente a mis padres y familia por ser mi motor para salir adelante.

A la Universidad del Azuay por abrirme las puertas para seguir con mis estudios.

A mi director Diego Jaramillo por ser el guía principal en este trabajo y a todos mis profesores que formaron parte de este proceso.

RESUMEN

Especificaciones técnicas para la creación de aulas bioseguras en niños de preescolar, ante la pandemia del COVID19.

El presente proyecto de titulación propone un conjunto de normas, especificaciones y recomendaciones técnicas para el diseño de aulas educativas, con el fin de generar espacios interiores bioseguros tecnológicos que ayude al retorno presencial a clases.

En este sentido el estudio busca recalcar la importancia del espacio físico y las condicionantes establecidas por las necesidades de bioseguridad para poder proteger al estudiante dentro de las aulas.

A partir de un proceso investigativo se plantea evidenciar los factores matéricos y ambientales que ayuden a generar espacios de trabajo bioseguros en aulas educativas a través de elementos tecnológicos que conformen el espacio, generando un modelo que sirva como referente para la creación de aulas escolares bioseguras.

Palabras clave: Diseño, aulas educativas, aire, covid-19, materiales, niños, bioseguridad.

Abstract

Technical specifications for the creation of biosafe classrooms in preschool children, in the face of the COVID19 pandemic.

This degree project proposes a set of standards, specifications and technical recommendations for the design of educational classrooms, to generate technological biosecure interior spaces that will help students to return to the classroom. Thus, the study seeks to emphasize the importance of the physical space and the conditions established by the biosafety needs in order to protect the student inside the classroom. From a research process, it is proposed to demonstrate the material and environmental factors that help to generate biosecure work spaces in educational classrooms through technological elements that make up the space, generating a model that serves as a reference for the creation of biosecure school classrooms.

Keywords: Design, educational classrooms, air, covid-19, materials, children, biosafety.



INTRODUCCIÓN

Actualmente el mundo está viviendo una pandemia que planteó muchos cambios en la sociedad, los espacios interiores se han visto transformados, las aulas educativas dejaron de funcionar y los hogares empezaron a ser sus nuevos espacios de estudio, generando nuevos escenarios y necesidades en el diseño.

En este contexto es importante recalcar que el Coronavirus proviene de una familia de virus que se transmiten con gran facilidad entre personas y animales, la sintomatología del virus parte desde una gripe común hasta enfermedades altamente riesgosas como lo es el Covid-19, el cual ha sido identificado como una enfermedad respiratoria grave, la variante del virus fue identificada como SARS-CoV2 el cual apareció en Wuhan hasta convertirse en pandemia (MSP, 2021).

Actualmente el cambio es latente ya que obligó a mantener distancias, hábitos de limpieza y cierto grado de restricciones para evitar el contagio y transmisión de la enfermedad, es así que la forma de efectuar normalmente las actividades a las que se estaba acostumbrado se cambió y se estableció nuevas formas de realizar dichas actividades dentro de los diferentes ámbitos, en este caso influyó también dentro del sector educativo y el diseño de los espacios interiores.

Dentro de las consideraciones en relación al Covid-19 el grado de afectación es alto y significativo puesto que sólo al considerar la repercusión en el mercado laboral influyó en tres aspectos claros, como lo es la cantidad de empleo, la calidad del trabajo y los efectos en grupos específicos (Cruz, 2020).

Por otro lado, la repercusión dentro del contexto económico se estableció por consideraciones como las del Fondo Monetario Internacional que señaló que la crisis por el covid-19, incide en un decrecimiento de la economía a escala mundial del -3% esto es mayor a las evidenciadas hasta la crisis del 2008 el cual fue del -1% (FMI, 2019).

A razón de lo expuesto se establece que también el sistema educativo se ha visto gravemente afectado, se estima que el cierre de las instituciones educativas ha afectado a casi 600 millones de niños y jóvenes en edad escolar en todo el mundo. Por lo tanto, a partir de ahora, la respuesta de los entes de control, las unidades educativas y la sociedad a esta emergencia

es fundamental para garantizar el derecho a la educación y mitigar el impacto de la pandemia en el aprendizaje y el bienestar de los estudiantes.

Es así que el retorno a clases es inevitable, sin embargo, la preocupación por parte de los padres de familias genera incertidumbres y miedo al tener que regresar a sus hijos a las aulas educativas después de un año de encierro. En la actualidad las instituciones educativas están generando protocolos de bioseguridad para garantizar la seguridad de sus alumnos, sin embargo, no existen espacios interiores adaptados que garanticen el desarrollo seguro de sus actividades.

Pese a la existencia de varios estudios como los mencionados por Munro y Faust (2020), que establece que los menores de edad no son los mayores propagadores del virus a las personas adultas, se debe tener en cuenta que al ser un tema desconocido causa temor y las investigaciones suelen establecerse dentro de un contexto evolutivo y de aprendizaje, razón por la cual se busca establecer de forma específica medidas que se pueden adaptar a las realidades que cada sector requiere, eso también tomando información actual donde por ejemplo se considera las mutaciones del virus que afecta a grupos de edad que el virus original no afectaba (Álvarez, 2020).

Por ende, este proyecto plantea la creación de espacios de trabajo bioseguros que minimice el riesgo de contagio del COVID 19 mediante el uso de recursos y medios tecnológicos como opción para que el sistema educativo no sufra los estragos de la crisis causada por la pandemia.

OBJETIVO GENERAL:

Establecer criterios de diseño que permitan satisfacer las necesidades espaciales, ambientales y de bioseguridad de aulas educativas para niños de preescolar en el contexto de la pandemia del COVID-19.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Analizar al COVID19, las necesidades espaciales y de bioseguridad en aulas educativas ante la actual pandemia.
- Estudiar y analizar los elementos matéricos, ambientales y tecnológicos que ayuden a generar espacios bioseguros.
- Establecer parámetros de diseño necesarios para generar aulas educativas bioseguras.

Índice de contenidos

Paginas Preliminares

Dedicatoria.....	I
Agradecimiento.....	I
RESUMEN	II
INTRODUCCIÓN.....	IV
OBJETIVO GENERAL:	VI
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	VI
Índice de contenidos.....	VII

Contenidos

1. Marco teórico.....	13
2. EL COVID-19 Y LAS AULAS EDUCATIVAS EN NIÑOS DE PREESCOLAR	16
2.1. El covid-19.....	16
2.1.1 Aspectos generales covid-19	16
2.1.2 Formas de transmisión del covid-19.....	18
2.2. Niños de preescolar.	19
2.2.2 Actividades en un aula de preescolar	20
2.2.3 Modelos educativos	23
2.3. Aulas educativas y bioseguridad.....	28
2.3.1 Normativas nacionales de aulas de clase	28
2.3.2 Necesidades espaciales en aulas educativas para niños de preescolar.	29
2.3.3 Necesidades de bioseguridad en aulas educativas.....	32
2.4. Conclusión	37

3.	BIOSEGURIDAD ANTE LA ACTUAL PANDEMIA DEL COVID 19.....	38
3.1	El aire y el COVID 19.....	38
3.1.1	Niveles óptimos de co2 en el espacio interior ante el covid19.....	38
3.1.2	La ventilación en espacios interiores ante el COVID 19	41
3.2	Materiales en el espacio interior y el COVID 19	42
3.2.1	La persistencia del coronavirus en superficies	42
3.2.2	Materiales óptimos para aulas educativas ante SARS COV2	44
3.2.3	Inactivación del COVID 19 en superficies	49
3.3	El uso de tecnologías y bioseguridad	51
3.4.	Conclusión	61
4.	Parámetros de diseño para aulas educativas bioseguras.....	62
4.1	Modelo Educativo.....	62
4.2	Necesidades espaciales y de bioseguridad para niños de preescolar	63
4.2.1	Resumen necesidades.....	63
4.2.2	Diagrama de flujo decisiones de bioseguridad tomadas.....	64
4.2.3	Síntesis de parámetros de bioseguridad	65
4.2.4	Necesidades espaciales.....	66
4.3	Síntesis de ventilación y concentración de CO2 en el espacio interior.	67
4.3.1	Parámetros necesarios de niveles de CO2 y ventilación en aulas.....	67
4.3.2	Ventilación natural.....	69
4.4	Síntesis de necesidades por cada espacio	71
4.5	Síntesis de elementos indispensables y postergables en el espacio interior	82
4.6.	Conclusiones.....	86
5.	Conclusiones Finales	87
6.	Recomendaciones	87

7. ANEXOS	88
8. BIBLIOGRAFÍA.....	92

Índice de tablas

Tabla 1. Hitos de desarrollo de los niños de preescolar por contexto y según aspectos. ...	19
Tabla 2. Actividades en el aula de preescolar por contexto y según actividad.	22
Tabla 3. Modelos pedagógicos.....	24
Tabla 4. Resumen de los modelos pedagógicos por modelo académico, práctico, comunicativo lúdico y complejo	25
Tabla 5. Rincones educativos para niños de preescolar por ubicación, objetivos y materiales por según denominación.	27
Tabla 6. Espacios y mobiliario de preescolar según espacio.....	29
Tabla 7. Guía de aforos para el retorno progresivo y seguro a clases por metros cuadrados y número máximo de personas.	33
Tabla 8. Categoría de la calidad del aire de acuerdo a la cantidad de ppm de CO ₂ por categoría y concentración de CO ₂	39
Tabla 9. Niveles de CO ₂ admisibles en pandemia.	40
Tabla 10. Tiempo promedio de exposición que soporta el virus SARS CoV - 2 en diferentes superficies por material y tiempo de exposición.....	43
Tabla 11. Pintura fotocatalítica según características, aplicación y aptitud.	45
Tabla 12. Activ Air según características, aplicación y aptitud.....	46
Tabla 13. Vinil hospitalario según características, aplicación y apto para.	47
Tabla 14. Vinil Curva sanitaria según características, aplicación y apto para.	47
Tabla 15. Films antimicrobianos según características, aplicación y apto para.....	48
Tabla 16. Textiles polyscreen según características, aplicación y apto para.	49

Tabla 17.	Detección biométrica de temperatura según características, aplicación y apto para.	52
Tabla 18.	Detección biométrica de temperatura, aplicación y apto para.....	53
Tabla 19.	Detectores de CO2 según características, aplicación y apto para.....	54
Tabla 20.	Cabina de desinfección según características, aplicación y apto para.....	55
Tabla 21.	Arco de desinfección según características, aplicación y apto para.	56
Tabla 22.	Tótem de desinfección según características, aplicación y apto para.	56
Tabla 23.	Filtro de aire HEPA14 según características, aplicación y apto para.	58
Tabla 24.	Sensor de puerta automática según características, aplicación y apto para. ...	59
Tabla 25.	Uso de modelo educativo escuela activa.....	62
Tabla 26.	Diagrama de flujo decisiones tomadas de bioseguridad.....	64
Tabla 28.	Necesidades espaciales según acceso, zona sucia, baños, rincón de lectura, rincón del desarrollo motriz, rincón del juego libre, rincón del juego simbólico, área de trabajo, área educadora, casilleros.	66
Tabla 29.	Parámetros de CO2 y ventilación necesarios en el espacio interior por categoría, espacios, concentración de CO2, temperatura interior, humedad relativa, ACH mínimo y % de renovación. 67	
Tabla 30.	Síntesis de necesidades por acceso	71
Tabla 31.	Síntesis de necesidades por Zona sucia	72
Tabla 32.	Síntesis de necesidades por Baños	73
Tabla 33.	Síntesis de necesidades por Rincón de la lectura	74
Tabla 34.	Síntesis de necesidades por Rincón del desarrollo motriz	75
Tabla 35.	Síntesis de necesidades por Rincón del juego simbólico.....	76
Tabla 36.	Síntesis de necesidades por Rincón del juego libre	77
Tabla 37.	síntesis de necesidades por Rincón del del aprendizaje.....	78
Tabla 38.	Síntesis de necesidades por Rincón del educador	80

Tabla 39.	Síntesis de materiales por Pisos y según materialidad, características y ubicación	81
Tabla 40.	Síntesis de materiales por Curva sanitaria y según materialidad, características y ubicación,	81
Tabla 41.	Síntesis de materiales por Paredes y Cielo raso y según materialidad, características y ubicación.	81
Tabla 42.	Síntesis de necesidades esenciales y postergable por materiales y según nombre, esencial, sustituible y comentario.	82
Tabla 43.	Síntesis de necesidades por elementos de bioseguridad y según nombre, esencial, postergable y comentario.....	84

Índice de Figuras

Figura 1.	Proceso infeccioso por SARS-CoV-2 en el ser humano.	16
Figura 2.	Medidas de Seguridad e Higiene.....	17
Figura 3.	Mecanismos de transmisión del SARS-CoV-2.....	18
Figura 4.	Lista de chequeo.....	36
Figura 5.	Tiempo promedio de exposición que soporta el virus SARS CoV - 2 en diferentes superficies.....	43
Figura 6.	Principales desinfectantes inhibidores del virus	51
Figura 7.	Configuración del sistema facial.....	53
Figura 8.	Configuración del sistema corporal.....	54
Figura 9.	Solución COVID19.....	55
Figura 10.	Cabina, arco, tótem.....	57
Figura 11.	Purificador de aire.....	59
Figura 12.	Accesos automáticos	60
Figura 13.	Juego de luces en condiciones normales vs límite de ppm.....	68

Figura 14.	Variación de concentración de CO2 en diferentes condiciones de ventilación en un aula.	70
Figura 15.	Acceso primer punto de desinfección.	71
Figura 16.	Zona sucia	72
Figura 17.	Acceso primer punto de desinfección.	73
Figura 18.	Distribución mesas de trabajo en condiciones normales.....	78
Figura 19.	Distribución de mesas de trabajo ante la pandemia.	79

1. Marco teórico

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas los cierres de los espacios educativos y de aprendizaje han perjudicado al 94% poblacional escolar mundial (ONU, 2020). Problema más acentuado todavía en las naciones con escasos recursos. La educación virtual ha aumentado debido a la enfermedad pandémica, de poblaciones vulnerables o ya vulneradas.

Esta crisis puede llevar a las poblaciones más pobres a una pérdida de aprendizaje irrecuperable, empujar al desamparo de varios alumnos o a la complejidad para reiniciar las labores estudiantiles futuras debido, previsiblemente, a problemas económicos generados por la crisis. En específico, las proyecciones de las Naciones Unidas apuntan a que casi 24 millones de alumnos de todos los niveles educativos podrían renunciar a los estudios gracias a problemas económicos ejecutados por la enfermedad pandémica (CEPAL-UNESCO, 2020).

Sin lugar a dudas, esta pandemia ha alimentado a espíritus innovadores que han ayudado a la averiguación de resoluciones educativas en etapa de confinamiento. Dicha enfermedad se convirtió en un catalizador para que las instituciones educativas de todo el planeta busquen soluciones innovadoras en un tiempo relativamente corto (García, 2021).

A su vez, los gobiernos han tenido que actuar con reflejos haciendo más fácil en ciertos territorios programas nacionales de modalidad a distancia por medio de clases primordiales que luego podían ser complementadas por los profesores, además online, a partir de los diferentes centros o desde sus hogares. De esta forma, los alumnos, a partir de sus domicilios, podían continuar sus estudios disminuyendo al mínimo las probables pérdidas curriculares. Las respuestas de los diferentes territorios, fue desigual sin embargo constantemente dirigida, hacia metodologías no presenciales (Giannini, 2020).

A partir de la perspectiva pedagógica, la virtualidad implica el peligro de pérdida de la relación presencial y puede producir tensiones por la sobreexposición de maestros y alumnos, o por los esfuerzos para conservar la interacción y la intervención pedagógica. En otros términos, en los niveles iniciales de enseñanza, en especial en el preescolar y el primario, en los cuales hace falta un trabajo coordinado con papás, madres o cuidadores para el apoyo y la intervención de los procesos de los niños y niñas (Becher, 2020).

Se estima que el coronavirus se propaga primordialmente desde el contacto estrecho de persona a persona. Sin embargo, aún hay cierta incertidumbre sobre el valor relativo de las diferentes vías de transmisión del SARS-CoV-2, el virus que produce la patología del (COVID-19). Hay pruebas cada vez más contundentes de que este virus puede quedar en el aire a lo largo de períodos de tiempo más prolongados y recorrer distancias más grandes a las que se pensaba originalmente (Casanegra, 2020).

Además del contacto estrecho con personas infectadas y áreas contaminadas, existe la probabilidad de que la propagación del COVID-19 tenga sitio por medio de partículas suspendidas en el aire en espacios cerrados, en algunas ocasiones, más allá del rango de 2 metros recomendado para poner en funcionamiento el distanciamiento social (Durán, Peralta, & Torres, 2021), no obstante, tienen la posibilidad de tomarse medidas bastante específicas para minimizar la viable transmisión por aire del coronavirus. Este proyecto busca obtener los lineamientos de diseño de aulas educativas mediante factores matéricos, de ventilación y espacialidad que den la posibilidad de evitar la propagación del COVID19.

Si bien las mejoras implementadas en la ventilación y el aseo del aire no tienen la posibilidad de por sí mismas borrar el peligro de que se genere una transmisión por aire del virus SARS-CoV-2, la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA, 2021) ofrece ciertas precauciones para minimizar la probabilidad de que el virus se transmita. En medio de las precauciones se puede incrementar la ventilación con aire desde el exterior y la filtración del aire como parte de un plan más extenso, que incluye distanciamiento social, usar máscaras de custodia de la cara o tapabocas, limpiar y desinfectar las zonas, lavarse las manos y otro tipo de precauciones. Por sí mismas, estas medidas orientadas a minimizar la exposición a la transmisión por aire del virus ocasionado por el COVID 19.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), "la bioseguridad es un enfoque estratégico e integrado para analizar y gestionar los riesgos relevantes para la vida y la salud humana, animal y vegetal y los riesgos asociados para el medio ambiente. Se basa en el reconocimiento de los vínculos críticos entre sectores y en la posibilidad de que las amenazas se muevan dentro de los sectores y entre ellos con consecuencias para todo el sistema". En las aulas educativas se debe garantizar la protección de los niños, de esta manera minimizar el riesgo de posibles contagios, por ende la bioseguridad juega un papel importante en el retorno a las aulas educativas, mediante el diseño interior se debe incorporar elementos de bioseguridad

que formen parte del espacio interior y ayuden a mantener el distanciamiento, tener zonas de desinfección, toma de temperatura, incorporación de zonas limpias y sucias, elementos de medición de CO₂, aspectos ergonómicos que evada el contacto innecesario de superficies, evitar superficies irregulares que permitan el alojamiento de suciedades, entre otros, dichos aspectos deben ser evaluados e implementados como medida preventiva de propagación del virus.

Sobre los materiales existen dentro del mercado una gran variedad que por sus altos costos no eran aplicados en la industria de la construcción, es decir la selección de materiales que reduzcan la propagación del virus y bacterias. Dichos materiales ya existían en el mercado, sin embargo, su uso, primordialmente, es clínico y bastante especializado, lo cual provoca que sean materiales de elevado precio. Se espera que en un futuro las novedosas necesidades que está planteando la enfermedad pandémica harán que estos materiales sean más accesibles gracias a la demanda que van a tener (Cervantes, 2021).

El diseño tiene una colaboración importante e indispensable en relación a la enfermedad que vivimos en la actualidad y, más que nada, nos posibilita incrementar el nivel de control sobre los contagios. Especialmente en el espacio de la casa, ahora frente al coronavirus, poseemos control de los contagios, es decir, sabemos quién entra y sale de nuestros hogares y si tienen algún tipo de enfermedad o no, sin embargo, en los espacios laborales el nivel de control es menor ya que se incorpora a la variable del problema, el extenso espectro de la forma en la que se cuida cada individuo; realmente no poseemos control sobre aquello (Cervantes, 2021).

2. EL COVID-19 Y LAS AULAS EDUCATIVAS EN NIÑOS DE PREESCOLAR

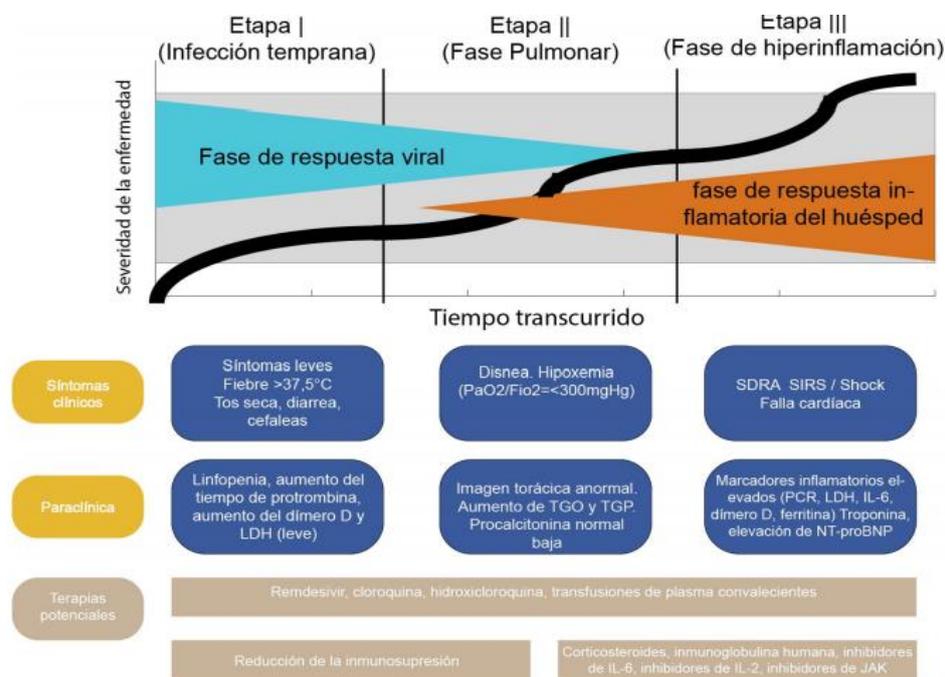
2.1. El covid-19

2.1.1 Aspectos generales covid-19

Es claro que el SARS-CoV-2, es un nuevo virus que pertenece a la subfamilia Orthocoronavirinae, género Coronavirus y al subgénero Sarbecovirus (beta-coronavirus, beta-2b) y dentro de ellos al linaje 2, que está mucho más próximo genéticamente a los coronavirus de los murciélagos que del SARS humano (Silva, Pavón, Cisnero, & Escalona, 2020).

Es así que este virus fue conocido a partir del brote masivo en Wuhan-China, que desató una pandemia que cobró la muerte de millones de personas a nivel mundial; debido a que se propaga por vía aérea, a través de pequeñas gotas que producen las personas infectadas, y también que se transmite por lágrimas y heces; y se hace presente en todas las edades sin distinción alguna.

Figura 1. Proceso infeccioso por SARS-CoV-2 en el ser humano.



Fuente y elaboración: Medina, 2020, pág. 30.

Bravo (2020), establece que el período de incubación de COVID-19 se produce dentro de los 14 días posteriores a la exposición, y la mayoría de los casos ocurren aproximadamente de cuatro a cinco días después de la exposición y presenta como síntomas a los siguientes:

- Fiebre
- Fatiga
- Tos seca
- Anorexia
- Mialgias
- Disnea
- Expectoración

Figura 2. Medidas de Seguridad e Higiene.



Fuente y elaboración: Fundación Laboral De La Construcción, 2020

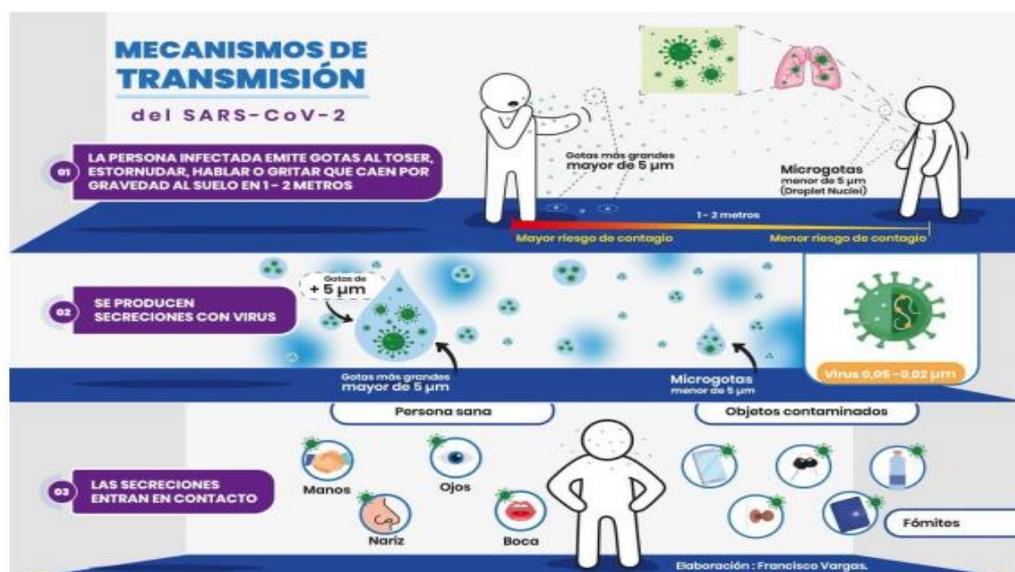
Por otro lado, Caycho, Llerena-Burga, & Checa. (2020), enuncian que dentro de los medios de protección de acuerdo a lo expuesto por la Organización Mundial de la Salud (OMS), para prevenir la propagación de la infección incluyen:

- Lavado de manos regularmente, especialmente después del contacto con personas enfermas o su entorno.
- Cubrirse la boca y la nariz al toser o estornudar,
- Evitar el contacto cercano con cualquier persona que presente síntomas de enfermedades respiratorias (tos y estornudos).
- Evitar viajar a las ciudades y áreas afectadas.

2.1.2 Formas de transmisión del covid-19

De acuerdo a informes emitidos por la OMS (2020), se determina que el virus puede propagarse a través de pequeñas partículas líquidas expulsadas por una persona infectada por la boca o la nariz al toser, estornudar, hablar, cantar o respirar.

Figura 3. Mecanismos de transmisión del SARS-CoV-2.



Fuente y elaboración: Marcosa, Adana, Rodríguez, & Grau, 2020

En este sentido la OMS también asegura que entre las diversas formas de transmisión, la vía aérea (aerosoles) es la más común, y podría ser posible en circunstancias y lugares específicos en que se efectúan procedimientos o se administran tratamientos, como es el caso de; “intubación endotraqueal, broncoscopia, aspiración abierta, administración de un fármaco por nebulización, ventilación manual antes de la intubación, giro del paciente a decúbito prono, desconexión del paciente de un ventilador, ventilación no invasiva con presión positiva, traqueostomía y reanimación cardiopulmonar” (pág. 2).

“La transmisión de gotitas también puede ocurrir a través de fómites en el entorno inmediato alrededor de la persona infectada. Por lo tanto, la transmisión del virus COVID-19 puede ocurrir por contacto directo con personas infectadas y contacto indirecto con superficies en el entorno inmediato o con objetos utilizados en el infectado” (OMS & Intramed, 2020, pág. 1).

2.2. Niños de preescolar.

2.2.1 Cómo se desarrollan los niños de preescolar.

El desarrollo de los niños en preescolar es bastante significativo, por lo que se evidencia cambios normales en su edad en diferentes aspectos e hitos como se evidencia en la siguiente tabla:

Tabla 1. Hitos de desarrollo de los niños de preescolar por contexto y según aspectos.

Aspectos	Contexto
Desarrollo Físico	Entre la edad de 3 a 6 años, los niños de preescolar desarrollan en estatura, peso, desarrollo de motricidad fina y gruesa.
Desarrollo Del Lenguaje	En edad promedio de 3 a 6 años, los niños están en la posibilidad de utilizar pronombres y preposiciones apropiadamente, diferencia plural de singular, diferencia tamaños, distingue colores; a pesar de que si se puede presentar cierto tartamudeo en el desarrollo normal del lenguaje.
Comportamiento	Aquí los niños, aprenden las habilidades sociales necesarias para jugar y trabajar con otros niños y a medida que crece, su capacidad de cooperar con una cantidad mayor de compañeros aumenta, teniendo posibilidad de jugar en juegos con reglas.

Seguridad	Los niños en edad preescolar son altamente inquietos y caen en situaciones peligrosas con rapidez; la seguridad en los vehículos es primordial; las caídas son la mayor causa de lesiones para los niños en edad preescolar; se debe tener cuidado de la ubicación y almacenaje de objetos punzocortantes, químicos y demás objetos peligrosos.
------------------	---

Fuente: adaptado de (Riera, 2018)

Elaboración propia.

Duarte & León (2018), aseguran que las condiciones de vida y educación del niño en general desempeñan un papel fundamental en el desarrollo de una personalidad armónicamente desarrollada; por lo que, uno de los requerimientos para un proceso educativo de calidad en la primera infancia es que el educador posea un conocimiento de las particularidades del desarrollo alcanzado por los niños, para desde ahí llevarlo a un nivel superior, tomando en cuenta en todo momento las potencialidades de cada infante; asimismo, consideran que los programas educativos deben iniciar desde la primera infancia con el propósito de potencializar al máximo el desarrollo; para lo cual, es fundamental que se cuente con un espacio físico e instalaciones adecuadas que permitan la realización de estas actividades de desarrollo en los niños de preescolar.

En los primeros años de vida, las conexiones neuronales se producen a una gran velocidad, algo que no volverá a repetirse, pues establecen una base para el desarrollo que ayudará a los niños a crecer, aprender y progresar; no obstante, este proceso debe ser reforzado externamente por actividades que se incluyen dentro del preescolar, con el objetivo de poder desarrollar cognitivamente y físicamente las habilidades de los niños (Unicef, 2019).

2.2.2 Actividades en un aula de preescolar

De acuerdo lo expuesto por Doblaz & Montes (2016), las actividades que se desarrollan dentro del aula preescolar, se dividen en rutinas, las cuales se inician con el ingreso, desarrollo de aprendizajes y despedida, momentos en los que los infantes se reúnen con el docente para realizar actividades como:

- **Saludo**

Aquí se inicia con la presentación del docente o saludos del mismo en el cual proporciona su nombre a los niños, así como también les indica el tiempo y espacio actual como referente, es decir se inicia con la presentación.

- **Reparto de materiales**

Aquí se produce una interacción entre los docentes y los niños con la finalidad de proporcionar a todos los niños el material necesario para las actividades propuestas.

Posterior a la entrega se inicia con las actividades y aquí ocurre una interacción entre docente – alumno y entre los mismos estudiantes; sin embargo, el espacio físico y el inmobiliario es indispensable para el buen desarrollo de actividades.

- **Recreo**

Es una experiencia expansiva y libre en lo que el alumnado se desenvuelve con autonomía según sus preferencias de interactúa con los demás principalmente entre los mismos estudiantes y es aquí donde se debe regular la conducta con la finalidad de crear un buen ambiente.

- **Actividades de rincones**

Aquí se incluye la identificación y señalización del rincón correspondiente a ese día con la utilización de materiales según el plan establecido y la práctica de hábitos para lo cual es indispensable los materiales, así como el espacio y la infraestructura y mobiliario del aula.

- **Recolección y organización del aula**

En esta actividad diaria se da una recolección de los materiales que es una tarea compartida por el grupo de estudiantes de incluye la clasificación y colocación de los elementos y objetos en su sitio o lugar correspondiente con el objetivo de que los niños conozcan el lugar de cada objeto.

- **El recuento**

En esta actividad se incorpora el comentario sobre los aprendizajes y las experiencias aprendidas en el día como actividad previa a la finalización de las actividades preescolares.

- **Despedida**

En esta actividad se preparan a los niños para la salida donde se anuncian la finalización de la jornada escolar para lo cual los niños recolectan sus pertenencias y se colocan en forma correcta para la salida del salón de clase (Doblas & Montes, 2016, págs. 3-6).

Tabla 2. Actividades en el aula de preescolar por contexto y según actividad.

Actividad	Contexto	Imagen
Rutinas flexibles	Se establece un horario diario -flexible- que ofrece un equilibrio durante la experiencia de aprendizaje.	
Rutinas intermedias	Diariamente, el programa preescolar está previsto para ofrecer un balance de actividades a través de dimensiones como: Interior/exterior, Tranquilo/activo, Individual/grupo, pequeño/grande	
Rutinas didácticas	Participación de los pequeños en actividades alternas.	

Fuente: adaptado de (Sedcenter, 2020)

Elaboración propia

Es así que, dentro del contexto de las actividades que se realizan para el preescolar generalmente está se acoge a rutinas como:

- Rutinas de la mañana; donde se incluyen el ingreso de los pequeños a la unidad escolar con presentaciones, saludos y actividades como la colocación de sus pertenencias en los lugares correspondientes.
- Actividades de aprendizaje y juegos en este espacio es pertinente el desarrollo de actividades didácticas es decir aprendizajes a través del juego cómo medios para guiar el proceso de aprendizaje tal es el caso de actividades en los que se incluyen manualidades artes desarrollo de la motricidad, desarrollo de la cognición con actividades de lectura juegos de movimientos manualidades para desarrollo de la motricidad fina, de igual forma se realizan actividades para fortalecer la cognición mediante estímulos y utilización de cuentos.
- Finalmente viene la rutina de la despedida donde se crean pequeñas actividades para despedirse entre docentes y estudiantes y entre los mismos estudiantes, así como la recolección de las pertenencias para que cada uno se pueda dirigir a sus respectivos hogares.

2.2.3 Modelos educativos

Los modelos educativos son conjuntos de procesos de enseñanza con enfoques tanto pedagógicos como educativos, con la finalidad de orientar a los docentes en su enseñanza cotidiana y así brindar al alumno un modelo educativo de calidad.

González (2000) considera que:

Ante la ausencia de teorías completas que orienten la praxis educativa, diseñar un modelo pedagógico consiste en elegir, argumentadamente, una serie de principios que permitan sustentar la forma en que se lleva a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje. Este proceso puede resumirse en tres elementos que interactúan: unos contenidos, un profesor y unos alumnos (pág. 46).

Existen varios modelos educativos entre los cuales tenemos: modelo tradicional, escuela activa, constructivista, conductista, aprendizaje significativo, de las cuales rescatamos dos principales:

Modelo pedagógico tradicional

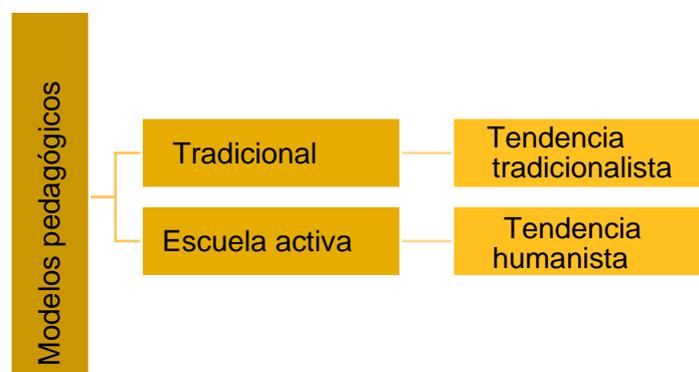
Es considerado como verbalista, academicista y pasivo, este modelo no considera al niño como eje central, se basa en una tendencia autoritaria y vertical.

(Zubiria, 2004) asegura que la Escuela Tradicional es mucho más que un método, como a menudo se cree. Es una manera de comprender al hombre y su propósito educativo, es una forma de entender los propósitos, los contenidos, la secuencia, la metodología y la evaluación. Es por ello, un modelo pedagógico que define unas líneas de trabajo y un sentido a la educación (pág. 87).

Modelo de escuela activa

Surge a finales del siglo XIX como alternativa a la enseñanza tradicional en la que se plantea un modelo didáctico y educativo diferente al tradicional, convirtiendo al niño y niña en el centro de proceso de enseñanza y aprendizaje y el profesor dejará de ser el punto de referencia fundamental para convertirse en un ente dinámico, al servicio de los intereses y necesidades de los alumnos en el aula. (Mogollón,2011)

Tabla 3. Modelos pedagógicos



Fuente: Mogollon,2011

Elaboración propia

Tabla 4. Resumen de los modelos pedagógicos por modelo académico, práctico, comunicativo lúdico y complejo

Tradicional		Escuela activa	
Modelo académico	Modelo práctico	Comunicativo lúdico	Complejo
<ul style="list-style-type: none"> • Maestro como centro, modelo y guía • No se toma en cuenta los intereses del educando. • Actividades encaminadas al adiestramiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo práctico en relación al aprendizaje técnico • La práctica como eje central, • Evaluación basada en el alcance de estándares de conocimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudiante como eje central. • Espacios participativos • Forma activa y autónoma de aprender • Rincones de aprendizaje. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lineamientos propuestos por el maestro para que el estudiante asuma un papel protagónico en el proceso de aprendizaje • Aprendo, Practico y Aplico.

Fuente: adaptado de (Rodríguez,2018)

Elaboración propia

Mogollon (2011 Pág.10), expone las bondades del Aprendo, Practico y Aplico (APA):

- Crea un ambiente de cooperación donde al tiempo que se aprenden nuevos conceptos se está proponiendo una forma activa y autónoma de aprender.
- Supera el activismo y se convierte en experiencia de aprendizaje significativo.
- Permite adecuarse en cada región, localidad o escuela para hacerlo pertinente, pero sin descuidar el currículo nacional y los saberes universales.

- Convierte al docente en un mediador, un guía que orienta las formas de comunicación en la escuela, que jalona el desarrollo de capacidades y la construcción de conocimientos en los niños y niñas.
- Promueve el uso creativo y funcional de todos los recursos que ofrece el contexto.
- Dinamiza el uso de variados textos que ayudan a los niños y niñas a superar las prácticas mecánicas de lectura y actividades para encontrar utilidad a lo que se aprende.
- Desarrolla habilidades y actitudes que le permiten al niño y a la niña aprender en la escuela y seguir aprendiendo fuera de ella.
- Fomenta el desarrollo y fortalecimiento de valores que conducen a la formación integral, la convivencia democrática y la autonomía para usar responsablemente la libertad.
- Incluye la evaluación sistemática y permanente como ayuda para asegurar el éxito del aprendizaje, afianzar aciertos, corregir oportunamente los errores y promover la reflexión sobre las estrategias que se utilizan para aprender.
- Posibilita la aplicación de la promoción flexible al respetar el ritmo de aprendizaje de los estudiantes.

A partir de lo expuesto se pretende aplicar el método de la escuela activa y con eso el uso de los rincones, esta metodología es usada según el currículo de educación inicial (2014) y responde al juego trabajo, los niños se desenvuelven en diferentes espacios en los cuales juegan y desarrollan diversas actividades que les permiten estar en un entorno libre y flexible de aprendizaje. Las divisiones espaciales van a estar dadas por dichos rincones, ayudando así a distribuir de manera adecuada cada lugar de aprendizaje del niño. El usar los rincones permite que los niños aprendan de manera espontánea y participativa con el objetivo de aprender jugando. En la actual pandemia es muy importante mantener estos rincones ya que los niños tienen marcadas las actividades a realizar, se los mantiene ocupados en cada actividad y ayudamos a descargar la energía de cada niño, evitando así que interactúen con

el aula educativa y sus compañeros de manera directa. Los rincones a utilizar serán los siguientes: rincón de juego simbólico, rincón de plástica, rincón de lectura, rincón de construcción, rincón de experimentación, etc. A continuación, se expondrá el cuadro 5 el mismo que evidencia la ubicación, el objetivo y los materiales de cada rincón.

Tabla 5. Rincones educativos para niños de preescolar por ubicación, objetivos y materiales por según denominación.

Denominación	Ubicación	Objetivos	Materiales
Rincón de juego simbólico	Vestíbulo, pasillo	Desarrollar la capacidad de representación, experimentar situaciones placenteras.	Cocinas de juguetes, tiendas de juguetes, etc.
Rincón del lenguaje	Espacio bien iluminado del aula.	Favorecer la intercomunicación y la maduración grafo-motriz.	Libros de imágenes, cuentos, símbolos, rótulos, lápices.
Rincón de la psicomotricidad	Espacio amplio que incite la actividad motriz.	Facilitar la actividad motriz, adquirir nuevas competencias motrices.	Aros, cuerdas, colchonetas, bancos, alfombras, telas.
Rincón de representación lógica	Espacio cercano al rincón del lenguaje.	Desarrollar el pensamiento lógico.	Botones, canicas, regletas, puzles, balanzas, dados de números, laberintos, etc.
Rincón de la observación y de las sensaciones.	Espacio luminoso y alegre.	Desarrollar las capacidades perceptivas, intercambiar las experiencias infantiles.	Animales, plantas, materiales sensoriales, etc.

Fuente: (Ribes, 2011, pág.145)

Elaboración propia.

2.3. Aulas educativas y bioseguridad

2.3.1 Normativas nacionales de aulas de clase

Las aulas educativas para niños de preescolar deben estar diseñadas en función al confort, habitabilidad, seguridad del usuario y dimensionamiento de la edificación escolar, regido bajo las normas arquitectónicas que imputa el ministerio de educación del Ecuador.

Según el Ministerio de educación del Ecuador (Estándares de calidad educativa, pag.47). imparte que, para la creación y apertura del nivel de Educación Inicial en una institución educativa, se han establecido requisitos mínimos con el fin de mejorar la calidad de atención a los estudiantes que asisten al nivel de Educación Inicial.

- Cada aula debe tener un número máximo de 25 estudiantes y un mínimo de 15 estudiantes.
- Se debe contar con un aula utilizable, mínimo de 50 m².
- El aula debe tener luz y ventilación natural.
- Debe haber fácil acceso a la utilización de servicios higiénicos (baterías sanitarias y lavabos).
- La institución educativa no debe estar ubicada en lugares peligrosos.
- Los estudiantes de Educación Inicial deben tener disponibilidad y acceso a espacios exteriores para su recreación.
- Se requiere como espacio de apoyo fundamental para los centros de Educación Inicial contar con un espacio para estancia de padres y madres, y un espacio al interior del aula para almacenamiento de materiales.
- Las puertas de acceso garantizan la privacidad y el control de su seguridad que no permiten que las niñas y niños se queden encerrados.
- Dispondrán de al menos dos botiquines para atención de primeros auxilios, en los que no se tendrá medicinas

- Servicios básicos: agua potable, energía eléctrica, teléfono, internet y sistema de eliminación de aguas residuales

Además, el espacio interior deberá contar con zonas de descanso, alimentación, recreación, lectura, aprendizaje.

2.3.2 Necesidades espaciales en aulas educativas para niños de preescolar.

Cabe mencionar, que las necesidades espaciales de los niños de preescolar son especiales por lo que el equipamiento escolar que se fundamenta en el mobiliario, debe ser un sistema de provisión de elementos propicios adecuados para la instrucción y educación de escolares; es decir que se incluyen, componentes físico-sensoriales como la luz, sonido, temperatura, el vector espacio, el mobiliario; para propiciar el desarrollo en el aprendizaje con una tensión al mínimo y, con una eficacia, efectividad y eficiencia garantizada, tanto en docentes como en alumnos.

De acuerdo a lo expuesto por Sedcenter (2020), el ambiente de aprendizaje es indispensable en la educación preescolar, pues se define como el espacio, donde los materiales y el aula de preescolar son adecuados para promover el aprendizaje activo dentro de un ambiente cómodo y seguro; pues es indispensable que el mobiliario sea diseñado específicamente para los niños, en relación a sus medidas y su funcionamiento, como se detalla en la tabla 6.

Tabla 6. Espacios y mobiliario de preescolar según espacio.

Espacio	Imagen
<p>Lugar dedicado a la lectura</p>	

Escritorios de medidas y espacio individual



Área abierta y compartida para desarrollo de actividades manuales



Espacios de almacenamiento de materiales



Espacios lockers individuales y compartidos para pertenencias de los estudiantes



<p>Espacios internos para juegos interactivos</p>		
<p>Espacio multifuncional</p>		
<p>Espacio para juegos y desarrollo motriz grueso</p>		

Fuente: adaptado de (Sedcenter, 2020; Mikiki, 2018)

Elaboración propia

Según Ribes (2011) nos expone que el aula educativa deberá conformarse por dos tipos de delimitaciones:

Delimitaciones fuertes: Estas delimitaciones están dadas por mobiliarios de gran tamaño como estanterías, mesas, paneles, entre otros.

Delimitaciones débiles: Estas delimitaciones se encuentran dadas por divisiones marcadas en pisos o paredes, o su vez por mobiliario ligero como bancos, cajas, mamparas, entre otros, pág,107.

A partir de estas delimitaciones dadas por Ribes se configurará el espacio interior de tal manera que ayude en la circulación, el libre movimiento de los niños, que dote de una visión completa del espacio, y sobre todo que evite mobiliarios que impidan su fácil circulación, todo esto en base a las necesidades de bioseguridad para garantizar así el bienestar de los educandos.

2.3.3 Necesidades de bioseguridad en aulas educativas

De acuerdo a la actual contingencia y debido a la actual situación sanitaria, el ministerio de educación analiza medios de bioseguridad y la regulación de carga horaria, así como medios para determinar una infraestructura adecuada en la que se permitan medidas de bioseguridad entre los estudiantes las cuales se encuentran en planificación para el retorno de las actividades escolares dentro del aula, a raíz de lo expuesto el Ministerio de Educación (2021) en su plan de continuidad educativa, permanecía y uso progresivo de las instalaciones educativas nos dice que:

- El aforo considera el espacio físico de cada aula y su capacidad de albergar a un máximo de estudiantes al mismo tiempo, respetando el distanciamiento físico de 1.5m a 2m entre cada persona dentro del espacio.
- La institución educativa podrá organizar el horario y jornadas de presencialidad de tal manera que todos sus estudiantes puedan acudir a la misma, siempre que en ningún momento se supere el aforo máximo permitido.
- La forma de cálculo del aforo en infraestructura educativa considera el distanciamiento físico mínimo entre las personas durante el desarrollo de las actividades

educativas. Los asientos de los estudiantes deben colocarse separados individualmente y a una distancia libre mínima de 1.2 metros a los cuatro lados.

- Esto implica contar con aulas que tengan al menos 2.25m² por cada estudiante y docente (ver tabla 7). (Ministerio de educación, 2021).

Tabla 7. Guía de aforos para el retorno progresivo y seguro a clases por metros cuadrados y número máximo de personas.

Metros cuadrados disponibles para ser ocupados por estudiante o docentes en cada aula	Número máximo de personas (estudiantes y docentes) autorizadas por aula manteniendo una distancia mínima de 2.25 m²
44 m ²	20 personas o menos
45 m ²	20 personas o menos
49 m ²	22 personas o menos
50 m ²	22 personas o menos
52 m ²	23 personas o menos
54 m ²	24 personas o menos
60 m ²	25 personas o menos
65 m ²	29 personas o menos
72 m ²	32 personas o menos
78 m ²	35 personas o menos

Fuente: Ministerio de educación 2021, pág. 5.

Elaboración: Propia adaptado de DNGR, MINEDUC.

Por otro lado, El Ministerio de Educación a través de las Subsecretarías de Educación, Coordinaciones Zonales, Direcciones Distritales nos muestra que las instituciones educativas deberán ejecutar los siguientes lineamientos:

LINEAMIENTOS GENERALES

- Alinear las actividades educativas a las disposiciones emitidas por el Ministerio de Salud Pública en el contexto de la emergencia sanitaria.
- Aplicar los lineamientos establecidos en el presente documento considerando los enfoques de inclusión, discapacidad e interculturalidad.
- Operativizar, vigilar y controlar el cumplimiento de las normativas establecidas en el presente documento, a través de las unidades desconcentradas del Ministerio de Educación, unidades de gestión de riesgos (Zonas y Distritos) y comités de gestión de riesgos de las instituciones educativas.
- El presente documento entrará en vigencia una vez que inicie la ejecución del Plan de continuidad educativa, permanencia escolar y uso progresivo de las instalaciones educativas

LINEAMIENTOS ESPECÍFICOS

- Promover el acceso a los insumos y recursos de higiene y autocuidado para el desarrollo de actividades presenciales (termómetro, bandejas de desinfección, gel con alcohol al 70%, jabón, toallas de papel para el secado de manos y depósitos con tapas).
- Identificar espacios de aislamiento social temporal adecuados donde se considere: ubicación (lugares apartados), factibilidad de limpieza y desinfección, mobiliario, ventilación, cubierta y seguridad (puertas) en caso de presentarse actores de la comunidad educativa con síntomas de sospecha para COVID-19.
- Definir los espacios abiertos de uso común para el desarrollo de las actividades educativas respetando el distanciamiento social, medidas de autocuidado y señalización para las actividades educativas, considerando evitar otros riesgos que puedan afectar la integridad de la comunidad educativa.

- Aplicar la medida de distanciamiento social de acuerdo con los espacios, condiciones de las instalaciones educativas y actividades educativas a realizar considerando la distancia recomendada de 2 a 4 metros.
- Establecer los flujos de entrada y salida debidamente señalizados para todas las personas que ingresan a las instituciones educativas evitando la aglomeración durante los horarios de entrada, salida e intercambio de materias / talleres, aplicando así la unidireccionalidad durante el flujo de los actores educativos.
- Socializar sobre las medidas adecuadas de higiene, manejo y manipulación de alimentos en los actores educativos.
- Durante la entrega de alimentación escolar se deberá considerar la desinfección de los productos y cumpliendo las medidas de autocuidado (lavado de manos, distanciamiento social y desecho correcto de residuos).
- De acuerdo a las condiciones y contexto de las instituciones educativas se deberá motivar la participación comunitaria para la elaboración de dispensadores con pedal de alcohol gel al 70%.
- Las comisiones designadas por la máxima autoridad de la institución educativa deberán realizar acciones de aseo, limpieza y desinfección de baterías sanitarias de manera frecuente.
- Las instituciones educativas deberán guiar y fomentar el cuidado y desinfección de las áreas de estudio de cada estudiante.
- Los basureros, depósitos y contenedores de basura, de preferencia deberán tener pedal para evitar la manipulación de la tapa.
- Identificar diferentes puntos para el lavado de manos en la institución educativa debidamente señalizados, aplicando las medidas de higiene y priorizando su uso a personas con discapacidad y grupos en situación de vulnerabilidad.
- Identificar la cobertura y rutas de servicio de transporte público activos y su aforo de acuerdo con lineamientos establecidos en el contexto de cada cantón y a la semaforización vigente.

- Las instituciones educativas deberán implementar señalética de prevención y obligatoriedad de acuerdo con la normativa existente.
- Es responsabilidad de cada institución educativa adaptar las medidas de higiene y autocuidado emitidas en el presente documento de acuerdo a su contexto actual. (Ministerio de educación del Ecuador, 2020)

Tal es el caso, que, tras definir las áreas adecuadas para el reingreso, es necesario que se cumpla con una ficha de verificación como se presenta en la figura 4.

Figura 4. Lista de chequeo

Preguntas	Sí	No
¿Cuenta la institución educativa con servicios básicos o equivalentes?		
¿Se ha realizado un buen proceso de adaptación de las instalaciones físicas para recibir a los estudiantes?		
¿Se cuenta con insumos para la desinfección y bioseguridad en la Institución Educativa?		
¿Se ha colocado la señalización para mantener la distancia física establecida entre estudiantes y con el personal, en las aulas, los sanitarios, el bar, entre otros espacios?		
¿Se cuenta con procedimientos para la limpieza de la IE y autocuidado e higiene durante el ingreso y la salida de las instituciones educativas?		
¿Se cuenta con un espacio para atender aisladamente a miembros de la institución que presenten síntomas de COVID-19?		
¿Se han considerado realizar procesos de socialización y capacitación de los lineamientos de autocuidado e higiene, así como de limpieza y desinfección en el marco de la pandemia por la COVID-19?		

Fuente y elaboración: Ministerio de educación del Ecuador 2021, pág. 3

2.4. Conclusión

A raíz de esta investigación se pudo conseguir datos relevantes sobre el Covid-19 de esta manera se tuvo un primer acercamiento para entender cómo se maneja el virus, sus formas de transmisión y comportamiento en espacios interiores, también se investigó sobre las necesidades espaciales y de bioseguridad que se debe tener en un aula educativa, así como los modelos educativos que maneja el ministerio de educación, pudiendo de esta manera obtener las pautas iniciales para la creación de aulas educativas Bioseguras.

3. BIOSEGURIDAD ANTE LA ACTUAL PANDEMIA DEL COVID 19

3.1 El aire y el COVID 19

3.1.1 Niveles óptimos de co2 en el espacio interior ante el covid19.

Uno de los aspectos que se deben tomar en consideración al momento de hablar de la bioseguridad dentro de un aula de clases es el aspecto referente a la medición de los niveles de CO₂ presentes en un lugar cerrado. La medición de esta concentración es uno de los principales que puede ayudar a divisar el riesgo de contagio de COVID – 19 en lugares donde se produzcan reuniones sociales o de trabajo. El resultado de estas mediciones permite conocer si la ventilación del lugar es la adecuada o, por el contrario, es deficiente, situación que desembocaría en una mayor propagación del virus (García S. , 2021).

Al respecto de las sustancias contaminantes, si bien algunas de estas provienen del ambiente exterior, la mayoría de sustancias provienen del mismo edificio. De hecho, se estima que el aire interior está de media entre 2 y 5 veces más contaminado que el aire exterior. Los contaminantes en salud medioambiental pueden ser químicos, biológicos, físicos y psicosociales (Asociación Española de Pediatría, 2020).

En lo referente al COVID – 19, este se considera como un contaminante biológico medioambiental, mismo que se concentra y deposita durante horas dentro de espacios cerrados. A medida que la pandemia ha transcurrido, se ha podido comprobar que el SARS CoV2 puede permanecer en el aire por más tiempo y a distancias más largas de lo que se pensaba al inicio de la pandemia. Por otro lado, además del contacto cercano con personas infectadas y superficies contaminadas por el virus, existe la posibilidad de que la propagación del virus se produzca a través de partículas suspendidas en el aire de ambientes interiores. Estas partículas pueden llegar a un rango de expansión mayor al rango establecido de 2 metros (Asociación Española de Pediatría, 2020).

Es por esta razón que la medición de los niveles de CO₂ presentes en un espacio cerrado se hace importante al momento de evaluar la posibilidad de contagio de COVID – 19 en espacios cerrados. En lo referente a las vías respiratorias, de acuerdo con información emitida por el Departamento de Salud Ambiental de Madrid (2020), hasta ahora solo se había tomado en consideración la presencia del virus mencionado en las gotas procedentes de estornudos con una medida mayor a 5 micras, mismas que caerán rápidamente al suelo, permaneciendo por

poco tiempo en el aire. No obstante, los últimos estudios que se están publicando, parecen considerar también la formación de gotas de menor tamaño, de 0.1 a 0.5 μ , aerosoles, que pueden permanecer flotando en el ambiente de espacios cerrados.

En este aspecto, el Departamento de Salud Ambiental de Madrid (2020) propone la siguiente clasificación de aire, dependiendo de la calidad del aire interior (IDA). Se toma en consideración la siguiente clasificación:

- IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.
- IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.
- IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.
- IDA 4 (aire de calidad baja)

Con base en la clasificación de la calidad de aire mencionada, en la siguiente tabla se pueden apreciar los valores máximos de partes por millón (PPM) permitidos para cada una de las categorías mencionadas.

Tabla 8. Categoría de la calidad del aire de acuerdo a la cantidad de ppm de CO2 por categoría y concentración de CO2.

Categoría	Concentración de CO2 (en ppm)	Valor máximo
IDA 1	350	750ppm
IDA 2	500	900ppm
IDA 3	800	1200ppm
IDA 4	1200	

Fuente: Departamento de Salud Ambiental de Madrid (2020)

Elaboración: Propia.

En el caso de que los valores de concentración de niveles de CO₂ excedan a los planteados en la tabla anterior, se deben tomar medidas que permitan, de cierta manera, mejorar la calidad del aire en espacios interiores. Dentro de las medidas mencionadas, se pueden considerar a las siguientes como las de mayor importancia:

- El valor mínimo de renovación del aire por ocupante debe ser de 12,5 litros/segundo.
- Se debe verificar que el aire que ingresa a los espacios cerrados esté en su máximo caudal de renovación
- Se debe reducir o eliminar la recirculación de aire
- La temperatura de los lugares cerrados debe estar dentro del intervalo de 23 a 25°C.
- La humedad relativa debe estar entre 30 a 70% (Departamento de Salud Ambiental, 2020).

Por temas de pandemia la calidad de aire en cualquier espacio interior compartido debe estar ubicado en **IDA 1** (ver tabla 8), esta calidad de aire se precisa para evitar contagios ya que a menor concentración de CO₂ en un espacio menor es el riesgo de contagio.

Tabla 9. Niveles de CO₂ admisibles en pandemia.

Niveles de CO ₂ admisibles en pandemia
El valor límite general en espacios interiores compartidos debe ser 700 ppm de CO₂: Riesgo razonable.
Zonas de pequeña ocupación (hasta 6 personas) y sin público (presencia sólo ocasional) admisible 800 ppm de CO₂.
En interiores con riesgos adicionales de contagio (por uso de la voz, actividad física intensa, mascarilla retirada, distancia no mantenida...) admisible 600 ppm de CO₂.

Fuente: (Jiménez Palacios, 2021)

Elaboración: Propia.

3.1.2 La ventilación en espacios interiores ante el COVID 19

La ventilación se considera como uno de los factores clave de protección en la lucha por disminuir la capacidad infectiva de los espacios interiores con respecto al COVID – 19. Como se mencionó en el apartado anterior, el virus causante del SARS CoV2 puede permanecer más tiempo y alcanzar mayores distancias en espacios cerrados.

Según el Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua, IDAEA-CSICMedura (2020) nos expone que si un espacio tiene 1 ACH (1 renovación de aire por hora) significa que en una hora entra en la sala un volumen de aire exterior igual al volumen de la sala, y, debido a la mezcla continua del aire, esto resulta en que el 63% del aire interior ha sido reemplazado por aire exterior. Con 2 renovaciones se reemplaza el 86% y con 3 renovaciones el 95%. Sin embargo, manifiesta que lo recomendado es de 5-6 renovaciones por hora en el caso de aulas educativas de 100m² con 25 estudiantes de 5 a 8 años. (Pag.9)

Con respecto a este tema, se pueden mencionar tres tipos de ventilación que pueden ser aplicados en interiores, con la finalidad de mantener los niveles requeridos de concentración de dióxido de carbono. En primer lugar, se puede hacer mención a la ventilación natural. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, la ventilación natural se define como el uso de fuerzas naturales para introducir o distribuir el aire exterior en un edificio. Estas fuerzas naturales pueden ser la presión del viento o la presión generada por la diferencia de densidad entre el aire interior y exterior (Atkinson, y otros, 2009).

Según se ha definido, la ventilación natural consiste en usar fuerzas naturales para introducir y distribuir el aire exterior en un edificio o hacerlo salir de este. Estas fuerzas naturales son la presión del viento o la presión resultante de la diferencia de densidad entre el aire interior y exterior.

Existen cuatro métodos de diseño de los sistemas de ventilación natural, mismos que son los siguientes:

- Ventilación de flujo cruzado (sistema sin pasillo): Este es considerado como un sistema sencillo de ventilación, mismo que no tiene obstáculos entre la entrada y la salida del viento dominante.

- Torre de viento (sistema de captación y extracción): Es un sistema en donde el lado de presión positiva de la torre de viento actúa como un captador de aire, mientras que el lado negativo actúa como un extractor.
- Chimenea de extracción simple: Es una chimenea vertical que parte de cada cuarto, sin interconexión alguna, y sale por el techo; este sistema permite un movimiento del aire basado en los gradientes de densidad
- Chimenea o atrio solar: Es una chimenea grande que se calienta por la radiación solar e induce el movimiento del aire debido a los gradientes de densidad (temperatura); sin la radiación solar, el atrio sólo proporciona una ventilación mínima (Atkinson, y otros, 2009).

Por otro lado, se pueden implementar sistemas de ventilación híbrida, mismos que dependen de fuerzas motrices naturales para proporcionar la velocidad de flujo deseada. Este tipo de sistemas también emplea la ventilación mecánica cuando la velocidad de flujo es menor a la necesaria para la producción de una ventilación natural.

3.2 Materiales en el espacio interior y el COVID 19

3.2.1 La persistencia del coronavirus en superficies

Dentro del contexto de la pandemia, las personas se han visto obligadas a cambiar sus hábitos en todos los sentidos, siendo el diseño de interiores también uno de los aspectos que más cambios ha sufrido. Estos cambios se deben, principalmente, a la duración que tiene el virus en las diferentes superficies.

Con respecto a la persistencia del coronavirus en diferentes superficies, este virus puede permanecer de forma infecciosa en superficies inanimadas a una temperatura ambiente por un tiempo aproximado de 9 días. Cuando la temperatura asciende a 30°C o más, la duración del virus es menor. Se ha demostrado que los coronavirus veterinarios pueden persistir hasta 28 días. Por lo tanto, la contaminación de las superficies en entornos sanitarios es una fuente potencial de transmisión viral. No se han encontrado datos sobre la transmisibilidad de los coronavirus de las superficies contaminadas. La OMS recomienda aplicar preferiblemente desinfectantes para manos a base de alcohol para la descontaminación de manos, después de quitarse los guantes. Se han evaluado dos formulaciones recomendadas por la OMS

(basadas en 80% de etanol o 75% de 2-propanol) en pruebas de suspensión contra SARS-CoV y MERS-CoV, y ambas se describieron como muy efectivas (Kampf, Todt, Pfaender, & Steinmann, 2020).

En la siguiente tabla se muestra el tiempo promedio que tiene el virus del SARS CoV – 2 en diferentes superficies inertes y materiales.

Tabla 10. Tiempo promedio de exposición que soporta el virus SARS CoV - 2 en diferentes superficies por material y tiempo de exposición.

Material	Tiempo de exposición promedio
Hierro	48 horas
Aluminio	2 – 8 horas
Madera	4 días
Papel	4 – 5 días
Vidrio	4 días
Plástico	2 – 6 días
Guantes de látex	Menos de 8 horas

Fuente: (Agencia Española de Protección de Datos, 2020)

Elaboración: Propia

Figura 5. Tiempo promedio de exposición que soporta el virus SARS CoV - 2 en diferentes superficies.



Fuente y Elaboración: (Kampf, Todt, Pfaender, & Steinmann, 2020)

3.2.2 Materiales óptimos para aulas educativas ante SARS COV2

Otro de los aspectos que requiere de un análisis exhaustivo es el uso de los diferentes materiales orientados a la construcción, mismos que también cumplen un rol importante al momento de hablar de la expansión de la pandemia como tal. Como lo menciona Verdugo (2021), la crisis del coronavirus ha provocado una afectación directa al sector de la construcción. Datos relevantes mencionan que la sociedad actual es conocida como la “indoor generation”, lo que significa que esta generación pasa alrededor del 90% de su tiempo en espacios cerrados. Esta cifra aumentó en base a las medidas de confinamiento tomadas por los gobiernos de turno con el fin de frenar el avance del virus.

Esta situación genera que se realicen estudios con la finalidad de establecer los diferentes materiales que puedan necesitarse para evitar la propagación del virus en los diferentes ambientes cerrados, principalmente en los centros educativos. Como lo menciona García (2020), diferentes empresas a lo largo de los años han hecho estudios para generar materiales que sean altamente efectivos para evitar la propagación del virus.

En primer lugar, se debe tomar en consideración la pintura que se empleará para las aulas escolares. Para enfrentarse a esta amenaza existen pinturas capaces de eliminar un 99,9% de las bacterias que anidan en las superficies, transformando paredes y techos en un purificador de aire.

Pintura Fotocatalítica

También es importante mencionar que la pintura tiene un efecto doble sobre los microorganismos, esto debido a que esta genera un entorno alcalino que impide que estos vivan y se reproduzcan en las superficies que tienen este tipo de pintura, lo que ayuda a que el virus no pueda propagarse de forma sistemática.

Tabla 11. Pintura fotocatalítica según características, aplicación y aptitud.

Características	Elimina virus y bacterias. Purifica el aire. Elimina olores. Elimina la contaminación ambiental Pintura sostenible Espacios más limpios y purificados Facilidad de mantenimiento y limpieza
Aplicación	-Paredes y cielo raso.
Apto para	-Viviendas, colegios, hospitales, edificios, oficinas, entre otros.

Fuente: (Blateam, 2020)

Elaboración propia

Otro de los aspectos que deben considerarse dentro de las nuevas aulas para niños en base a la pandemia es la purificación del aire. Como se habló en apartados anteriores, el aire debe tener ciertos niveles de partículas de CO₂ para ser considerado como adecuado. Para este fin, existen diferentes tecnologías que permiten mantener y mejorar la calidad del aire que transita en espacios cerrados, logrando así que este no se convierta en un foco de contaminación y contagio del virus.

Activ Air

Dentro de las nuevas tecnologías empleadas para este fin, se puede mencionar la tecnología Activ Air, misma que consiste en unas placas de yeso laminado con cartón de origen natural. Este material tiene la capacidad de limpiar el aire, esto debido a la capacidad que tiene el yeso para captar los formaldehidos y transformarlos en compuestos inertes (Departamento de Salud Ambiental Subdirección General de Salud Pública de Madrid, 2020).

Tabla 12. Activ Air según características, aplicación y aptitud.

Características	-Elimina los contaminantes del aire interior. -Sus 4 bordes afinados evitan que se aprecien las juntas. (suprimir las juntas ayuda a evitar que se alojen bacterias). -Aumenta la resistencia en las juntas reduciendo el riesgo de fisuras -Facilidad y rapidez en la instalación.
Aplicación	-Techos continuos
Apto para	-Viviendas, colegios, hospitales, edificios, oficinas, entre otros

Fuente: (Placo SAINT-GOBAIN, 2020)

Elaboración propia

Otro aspecto a considerar son las fachadas e interiores de los edificios. Se han realizado estudios de implementación de fachadas e interiores impermeables, mismas que se componen de 70% piedra y 30% de resina. Esta combinación de materiales hace que la pared sea prácticamente impermeable ante cualquier bacteria. Con respecto a esta nueva tecnología, García (2020) menciona lo siguiente:

Se trata de productos antibacterianos, es decir, resistentes a todos los desinfectantes que se utilizan para la limpieza, especialmente al amonio cuaternario y al hipoclorito de sodio, tan eficaces en la lucha contra el Covid. Este material no se altera lo más mínimo tras la utilización de cualquiera de estos antisépticos, ni siquiera cambia lo más mínimo cuando se utilizan rayos ultravioletas en la desinfección, que es la última tecnología (p.5).

Vinil Hospitalario

El piso de los espacios interiores es otro factor importante a considerar ya que los niños de preescolar están en constante movimiento y juego, al momento de estar en los diferentes rincones del aula. Se debe evitar las juntas en medida de lo posible ya que es un gran foco de infección, para esto es imprescindible el uso de la curva sanitaria y evitar así el uso de las rastreras el cual abarca gran cantidad de bacterias.

Tabla 13. Vinil hospitalario según características, aplicación y apto para.

Características	<ul style="list-style-type: none"> -Homogéneo flexible. -Antiestático, fungiestático, bacterioestático. -Resistencia a la abrasión Grupo “P” o superior. -Junta termosoldada -Evita el paso de hongos, virus y bacterias.
Aplicación	-Pisos, paredes
Apto para	-Viviendas, colegios, hospitales, edificios, oficinas, entre otros

Fuente: (Ministerio de salud pública del Ecuador, 2013)

Elaboración propia

Tabla 14. Vinil Curva sanitaria según características, aplicación y apto para.

Características	<ul style="list-style-type: none"> -Homogéneo flexible. -Antiestático, fungiestático, bacterioestático. -Resistencia a la abrasión Grupo “P” o superior. -Junta termosoldada -Evita el paso de hongos, virus y bacterias. - Colocación sobre perfil asegurado al piso (sistema de arista perdida provisto por el fabricante
Aplicación	-Paredes
Apto para	-Viviendas, colegios, hospitales, edificios, oficinas, entre otros

Fuente: (Ministerio de salud pública del Ecuador, 2013)

Elaboración propia

En el caso de mobiliarios se debe evitar diseños que formen espacios difíciles de limpiar en donde puede permanecer hongos, virus y bacterias por tiempos prolongados, se debe buscar mobiliarios llanos y de preferencia con diseños lineales que permita su fácil limpieza, en este caso para aulas educativas dentro del mercado podemos encontrar tableros de MDF (fibra densidad media) tipo Rh termolaminado, este tipo de materiales ayudan a su fácil limpieza y desinfección, es muy comúnmente usado en UCIS.

Films antimicrobianos

Por otro lado, tenemos los films antimicrobianos los cuales incorporan una tecnología anti viral y bacterial, busca preservar la salud de las personas, su tecnología hace que este material sea seguro para niños e incluso hasta bebés. La lámina de poliolefina con partículas de cobre ha sido testada contra el coronavirus COVID-19 mediante prueba de supresión del virus y también ha sido testado contra diversos tipos de patógenos siendo capaz de erradicar el 99,9% de las bacterias. (Pablo, B, 2020).

Tabla 15. Films antimicrobianos según características, aplicación y apto para.

Características	-Protección invisible. -Anti-rayones y golpes - Anti deslumbramiento -Anti viral y bacterial
Aplicación	-Superficies, Mostradores, mesas, barandillas, botones, manijas, etc
Apto para	-Viviendas, colegios, hospitales, edificios, oficinas, entre otros

Fuente: (Trayma, 2020)

Elaboración propia

Textiles (polyscreen)

Finalmente, se puede hacer mención a las cortinas post – Covid. Este tipo de cortinas son fabricadas con tejidos libres de sustancias nocivas para la salud, mismas que también logran

la inhibición de la actividad bacteriana. Por lo general, estas cortinas son elaboradas con polyscreen. Este tipo de tejido impide al 100% la proliferación de cualquier microorganismo nocivo. Por otra parte, este tipo de tejidos también son fáciles de desinfectar (García A. , 2020).

Tabla 16. Textiles polyscreen según características, aplicación y apto para.

Características	<ul style="list-style-type: none"> -Prevención de la proliferación de hongos, bacterias y microorganismos. - ayuda a evitar enfermedades causadas por hongos, virus y bacterias. -mejora la calidad de aire -Efecto protector permanente -Evita malos olores -Evita el desgaste de tejidos causado por la humedad.
Aplicación	-textiles, mobiliario
Apto para	-Viviendas, colegios, hospitales, edificios, oficinas, entre otros

Fuente: (García A. , 2020),

Elaboración propia.

3.2.3 Inactivación del COVID 19 en superficies

Hasta ahora, los agentes germicidas potencialmente aplicables en la lucha contra la COVID-19 se proponen sobre la base de que su efectividad ha sido comprobada en varios tipos de patógenos, especialmente, en aquellos que guardan semejanza genética con el SARS-CoV2. Los agentes germicidas, sobre los que existe evidencia fehaciente, pueden ser clasificados en químicos, físicos y térmicos (Wilches, Castillo, & Serpa, 2021).

Otros agentes inhibidores de gran uso dentro del contexto de la pandemia son los agentes químicos. Estos agentes involucran una solución heterogénea capaz de desintegrar la membrana lipídica del coronavirus. Por lo general, son soluciones jabonosas aplicadas

durante 20 a 30 segundos, considerándose también a las soluciones con 0,1% de hipoclorito de sodio o 62 a 71% de alcohol. Los agentes químicos son los germicidas más difundidos, accesibles y utilizados para evitar el contagio. (Diomedi, 2017)

Por otra parte, los agentes físicos de inhibición son aquellos que emplean radiaciones electromagnéticas, mismas que pueden inducir modificaciones de carácter fotoquímico al ARN del virus, lo que logra la inhibición de sus mecanismos replicativos. La radiación ultravioleta, un tipo de radiación electromagnética con longitud de onda entre los 400-100 nm del espectro electromagnético y la radiación gamma, un tipo de radiación ionizante con longitud de onda inferior a 1 pm, son dos de los principales agentes físicos (Wilches, Castillo, & Serpa, 2021).

Con respecto a las radiaciones ultravioletas, la luz ultravioleta de tipo C (UV – C) lejana y aplicada con un nivel de irradiación de 2 mJ/cm² tiene propiedades inhibitorias en el virus de la influenza suspendido en el aire. Esta tecnología puede ser de gran ayuda en la inhibición del virus del SARS CoV 2, esto debido a que la luz ultravioleta tiene la capacidad de alterar la secuenciación del virus.

Otra de las medidas de inhibición del virus que pueden emplearse es el uso de agentes térmicos. Este tipo de agentes actúan desnaturalizando las proteínas de la nucleocápside del coronavirus, mediante la aplicación de calor. Se ha encontrado evidencia de que un protocolo térmico de 80°C durante 1 min es efectivo para reducir considerablemente la actividad de varios tipos de coronavirus en suspensión 10. Para el SARS-CoV1, se observó pérdida de integridad cuando sometido a una temperatura de 53°C por 10 min (Wilches, Castillo, & Serpa, 2021).

Por otro lado, en la figura 6 podemos ver, a modo de resumen, los principales desinfectantes que pueden emplearse para la inactivación del virus, indicando los principales porcentajes de concentración y el tiempo que tarda la inhibición del virus.

Figura 6. Principales desinfectantes inhibidores del virus

DESINFECTANTE	CONCENTRACIÓN	TIEMPO
ETANOL	70-95% (Ideal 78 %)	30 seg
PROPANOL	75-100%	30 seg
HIPOCLORITO DE NA	0.21 % 0.1%	30 seg 1 min
iodo POVIDONA	7.5 %	15 seg
CLORHEXIDINA	0.02 %	10 min
PEROXIDO DE HIDROGENO	1 %	1 min

Fuente y Elaboración (Wilches, Castillo, & Serpa, 2021)

3.3 El uso de tecnologías y bioseguridad

La tecnología juega un papel muy importante al momento de hablar de las acciones de mitigación implementadas en el contexto de pandemia. Antes de implementar soluciones tecnológicas para enfrentarnos a la COVID-19 es imprescindible que éstas se encuentren integradas en el marco de una estrategia de medidas jurídicas y organizativas realistas, eficaces, basadas en criterios científicos, legítimos y proporcionales.

Como lo menciona la Agencia Española de Protección de Datos (2020), la necesidad de medidas que permitan afrontar la “nueva normalidad” impuesta por el virus han ocasionado que se produzca la apertura de servicios y aspectos de vital importancia para la dinamización de la economía como tal. En este aspecto, se han implementado diferentes medidas de bioseguridad y tecnológicas para la mitigación y prevención del riesgo, entre las que se pueden mencionar las siguientes:

- Implementación de centros de desinfección en la entrada de diferentes edificios

- Uso de alternativas tecnológicas a las acciones o situaciones que requieren un nivel presencial por parte de la sociedad (reuniones telemáticas, pagos electrónicos, etc.).
- Uso de cabinas de desinfección UV.
- Medidores de CO2
- Ventilación artificial
-

Detección biométrica de temperatura.

La detección biométrica consiste en medir la temperatura infrarroja mediante un escaneo corporal, un sistema biométrico en general consta de componentes tanto hardware como softwares necesarios para el proceso de reconocimiento. Dentro del hardware se incluyen principalmente los sensores que son los dispositivos encargados de extraer la característica deseada. (Tolosa & Giz)

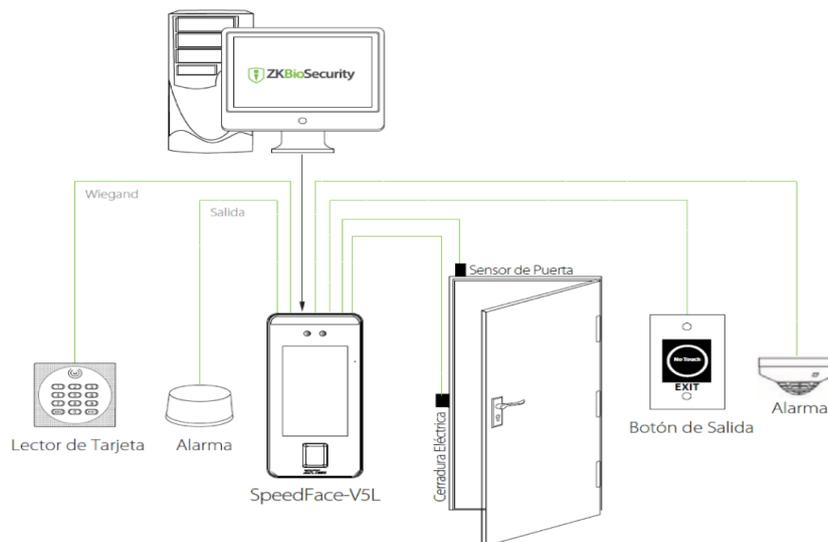
Tabla 17. Detección biométrica de temperatura según características, aplicación y apto para.

Características	<ul style="list-style-type: none"> -Detección de temperatura. -Admite sensor de óxido de vanadio sin refrigerar para medir la temperatura del objetivo -Rango de medición de temperatura: 30 ° C a 45 ° C (86 ° F a 113 ° F), precisión: 0.1 ° C, desviación: ± 0.5 ° C -Distancia de reconocimiento: 0.3 a 1.8 m -Modo de medición de temperatura rápida: detecta la cara y toma la temperatura sin autenticación de identidad -Alerta sobre el no uso de máscara facial:
Aplicación	En paredes, en pisos junto a puertas de accesos.
Apto para	-Viviendas, colegios, hospitales, edificios, oficinas, entre otros

Fuente: (GVS, 2021), (Group, 2020) (Accesor, s.f.)

Elaboración propia.

Figura 7. Configuración del sistema facial



Fuente y Elaboración (GVS, 2021)

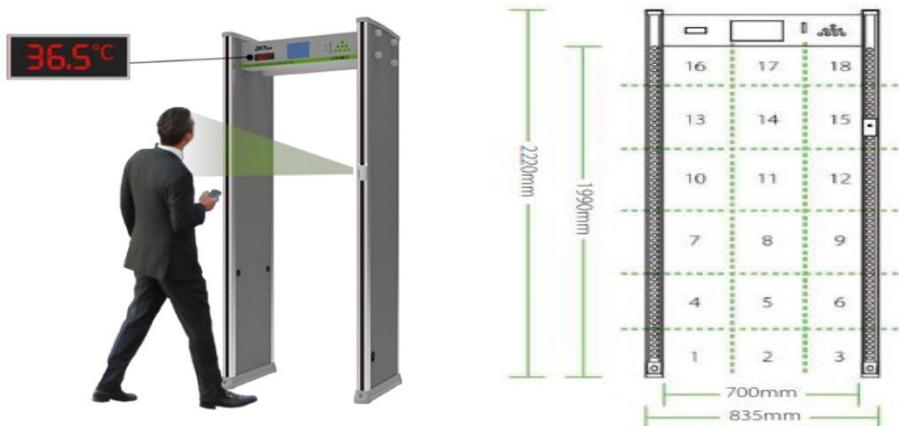
Tabla 18. Detección biométrica de temperatura, aplicación y apto para.

<p>Características</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Alimentación AC100V-240V, 50/60Hz. Temperatura de Detección entre 30°C - 45°C. -Tamaño estándar Interno. -Sensor de Temperatura IR. -Altura del sensor de temperatura de 1.5 metros. -Frecuencia de trabajo 4KHz – 8KHz. - Direcciona el paso de personas en un solo sentido -
<p>Aplicación</p>	<p>En piso de entradas, junto a puertas de accesos.</p>
<p>Apto para</p>	<p>-Viviendas, colegios, hospitales, edificios, oficinas, entre otros</p>

Fuente: (GVS, 2021)

Elaboración propia.

Figura 8. Configuración del sistema corporal



Fuente y Elaboración: (GVS, 2021), (Group, 2020), (Accesor, s.f.)

Detectores de CO2.

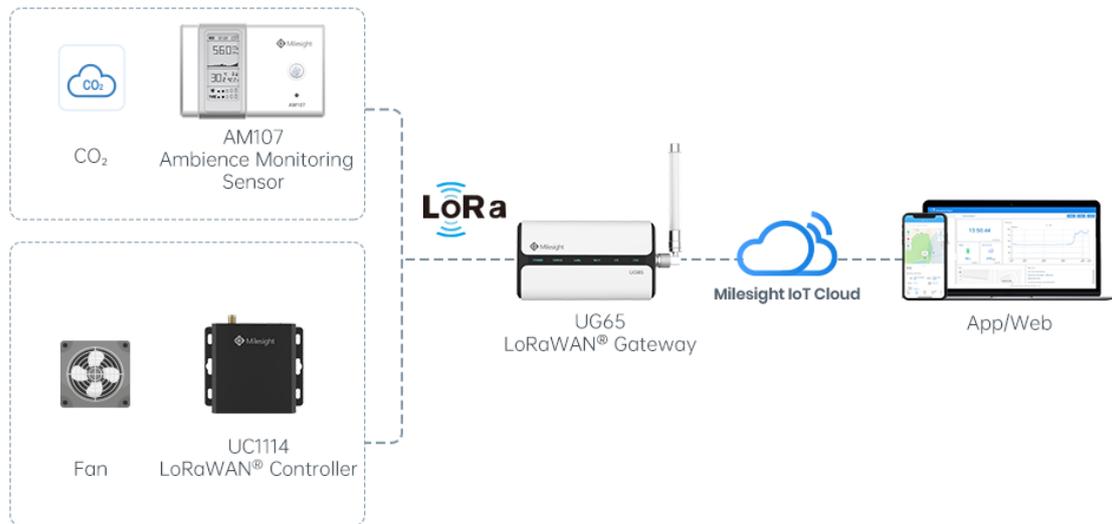
Tabla 19. Detectores de CO2 según características, aplicación y apto para.

Características	<ul style="list-style-type: none"> - Varios sensores en uno - Monitorea y muestra datos de temperatura y humedad ambiental en tiempo real- - Nivel de actividad (PIR) - Detecta la presencia de personas y monitorea el nivel de actividad dentro de un área determinada - Adquirir datos de concentración de CO2 para ayudar a las personas a responder a los problemas de calidad del aire interior. - Envía alerta sobre los 700ppm - Se puede enlazar con Mulesight IoT Cloud el cual mediante una base de datos encenderá los ventiladores necesarios y abrirá puertas y ventanas para mejorar el aire interior y los apagará cuando el aire se encuentre en 500ppm.
Aplicación	Paredes interiores
Apto para	-Viviendas, colegios, hospitales, edificios, oficinas, entre otros

Fuente: (Mulesight, 2021), (PCE, s.f.), (Toledo, 2021)

Elaboración propia.

Figura 9. Solución COVID19



Fuente y Elaboración: (Milesight, 2021).

Tabla 20. Cabina de desinfección según características, aplicación y apto para.

Características	<ul style="list-style-type: none"> - Se adaptan a cualquier ambiente - acero AISI 304 con espesor de 2,5 mm. - 3 ó 6 picos -30 lts -Ancho: 1,4 mts. -Largo: 1,1 mts. -Altura: 2,1 mts. -Peso: 130 Kg.
Aplicación	Piso
Apto para	-Viviendas, colegios, hospitales, edificios, oficinas, espacios públicos.

Fuente:(EK roboter, 2021). (Graphtec, 2021),

Elaboración Propia

Tabla 21. Arco de desinfección según características, aplicación y apto para.

Características	<ul style="list-style-type: none"> - Se adaptan a cualquier ambiente - acero AISI 304 con espesor de 2,5 mm. - 6 picos -30 lts -Ancho: 1,4 mts. -Largo: 0.80 mts. -Altura: 2,1 mts. -Peso: 80 Kg.
Aplicación	Piso
Apto para	-Viviendas, colegios, hospitales, edificios, oficinas, espacios públicos.

Fuente:(EK roboter, 2021). (Graphtec, 2021), (Alpe, 2021)

Elaboración: Propia

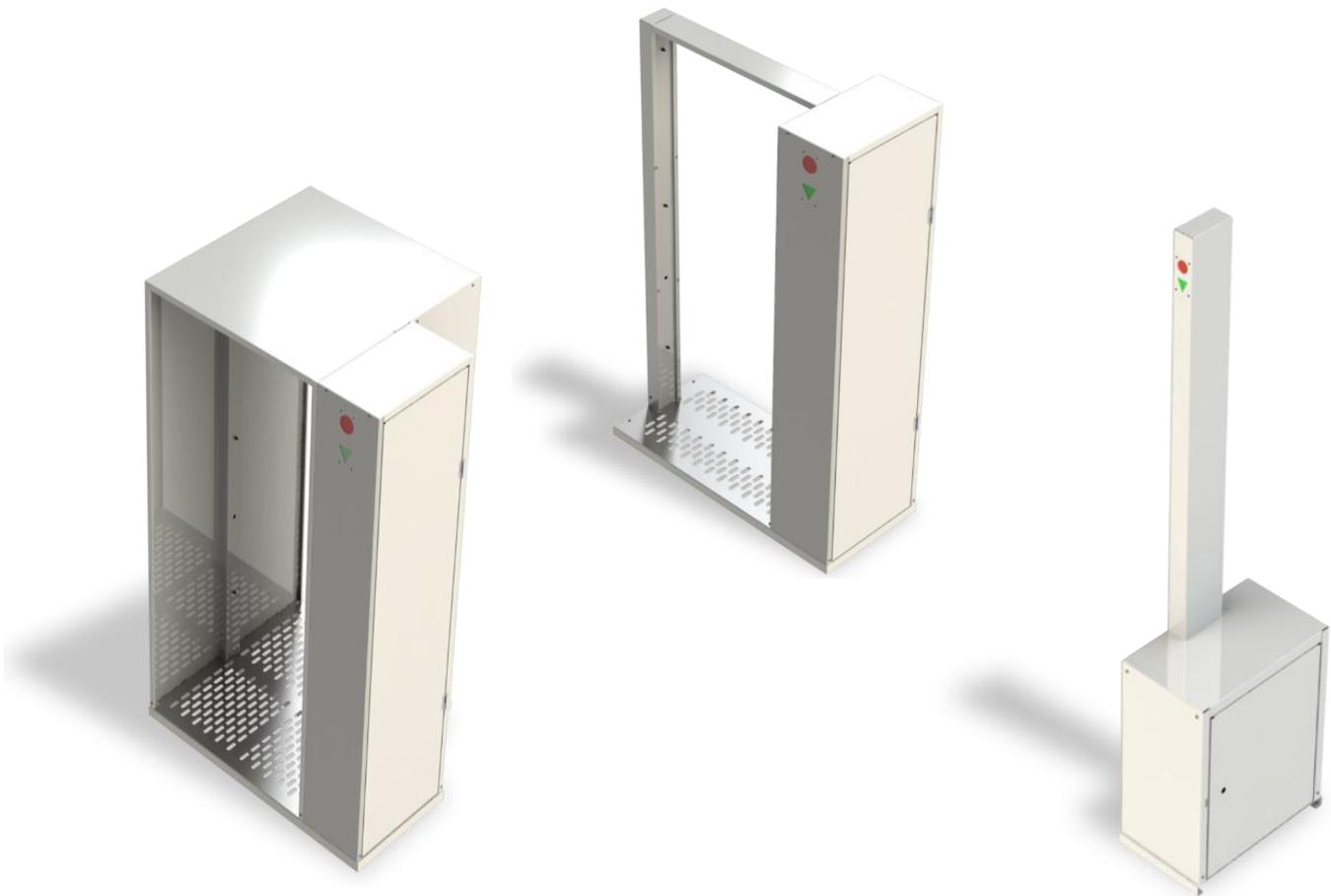
Tabla 22. Tótem de desinfección según características, aplicación y apto para.

Características	<ul style="list-style-type: none"> - Se adaptan a cualquier ambiente - acero AISI 304 con espesor de 2,5 mm. - 3 picos -10 lts -Ancho: 0,35mts. -Largo: 0,6 mts. -Altura: 2,04 mts. -Peso: 30 Kg.
Aplicación	Piso
Apto para	-Viviendas, colegios, hospitales, edificios, oficinas, espacios públicos.

Fuente:(EK roboter, 2021). (Graphtec, 2021),

Elaboración: Propia.

Figura 10. Cabina, arco, tótem



Fuente y Elaboración:(EK roboter, 2021).

Filtros de aire HEPA

Según la biblioteca nacional de los EE.UU El filtro de aire HEPA (del inglés "High Efficiency Particle Arresting", o "recogedor de partículas de alta eficiencia") es un artefacto que puede retirar la mayoría de partículas perjudiciales, incluyendo las esporas de moho, el polvo, los ácaros del polvo, la caspa de mascotas y otros alérgenos irritantes del aire. Junto con otros métodos para reducir los alérgenos, como sacudir el polvo con frecuencia, el uso del sistema de filtro HEPA puede ser una ayuda útil para el control de la cantidad de alérgenos circulantes en el aire.

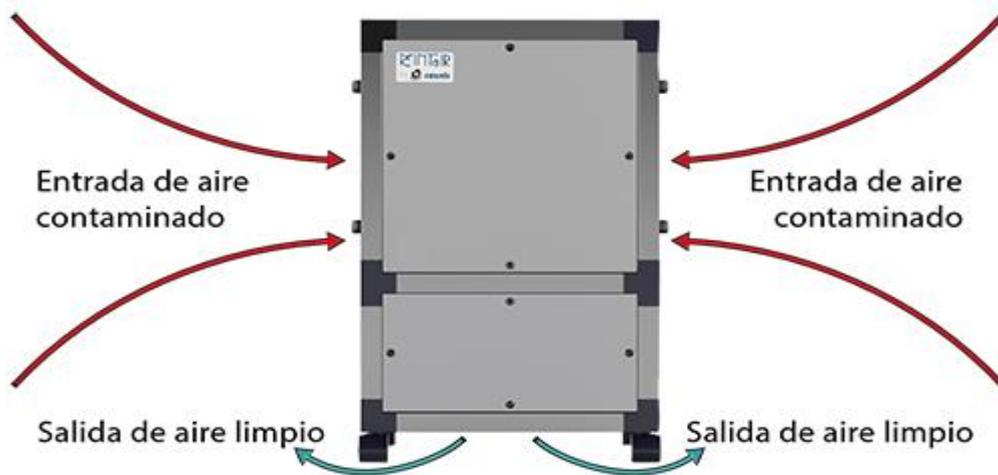
Tabla 23. Filtro de aire HEPA14 según características, aplicación y apto para.

Características	<ul style="list-style-type: none"> -Filtro de alta eficiencia, capaz de retener partículas tan pequeñas como virus, bacterias, polen, microorganismos, humo de tabaco, etc. -Clasificación ISO 8. “clasificación necesaria mínima para una sala blanca o quirófano ambulatorio.” - 15 renovaciones por hora
Aplicación	Piso
Apto para	-Viviendas, colegios, hospitales, edificios, oficinas, espacios públicos.
Características	<ul style="list-style-type: none"> -Filtro de alta eficiencia, capaz de retener partículas tan pequeñas como virus, bacterias, polen, microorganismos, humo de tabaco, etc. -Oxidación fotocatalítica y luz ultravioleta - 15 renovaciones por hora -Compatible con sistemas Split o aire acondicionado a través de conductos. -REINTAIR® S es ideal para espacios de hasta 45m² de superficie. -REINTAIR® L es la opción más idónea para espacios de hasta 90m² de superficie. -Ruedas para traslado
Aplicación	Piso
Apto para	-Viviendas, colegios, hospitales, edificios, oficinas, espacios públicos.

Fuente: (Casals, 2021) (Trusens, 2021) (IDIMA, 2021)

Elaboración: Propia

Figura 11. Purificador de aire



Fuente y elaboración: (Casals, 2021)

Puertas automáticas sin contacto

El uso de esta herramienta en medio de la pandemia es bastante necesario, ya que ayuda a evitar el contacto con superficies innecesarias, este artefacto reconoce o detecta el acercamiento de la persona y permite abrir la puerta de una manera automática.

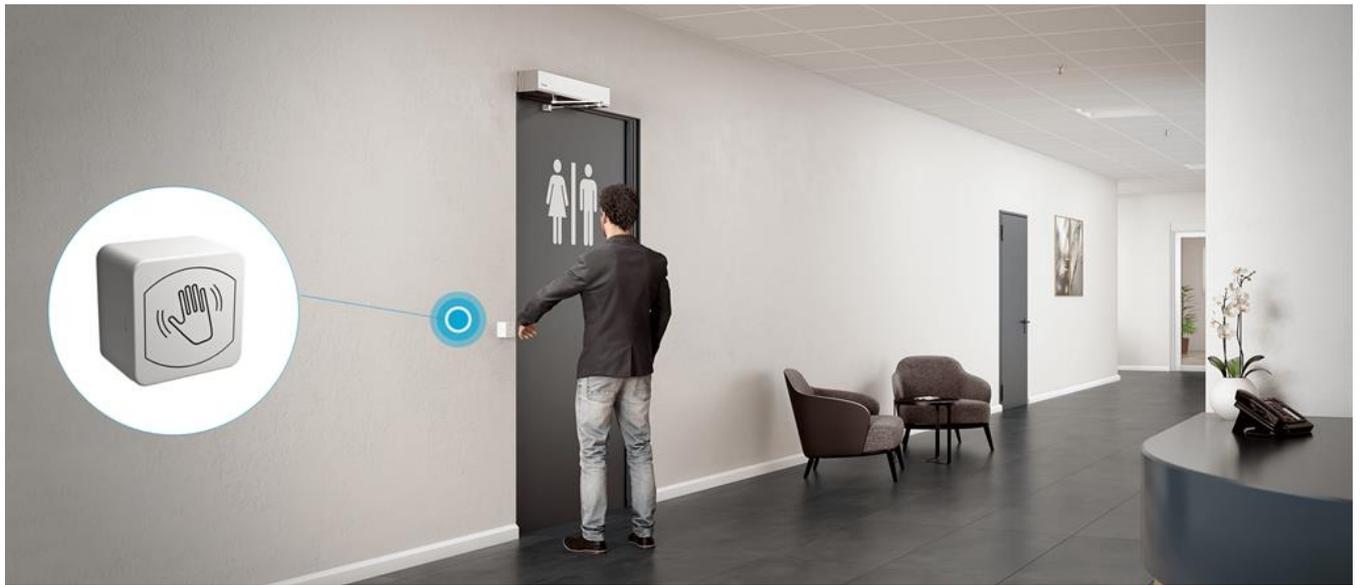
Tabla 24. Sensor de puerta automática según características, aplicación y apto para.

Características	<ul style="list-style-type: none"> -Elimina la necesidad de contacto -Reduce el riesgo de contaminación cruzada -Ayuda a eliminar la propagación de bacterias -Activa la puerta automática con onda sin contacto
Aplicación	Pared accesos
Apto para	-Viviendas, colegios, hospitales, edificios, oficinas, espacios públicos.

Fuente: (Abloy, 2021),

Elaboración: Propia

Figura 12. Accesos automáticos



Fuente y Elaboración: (Abloy, 2021).

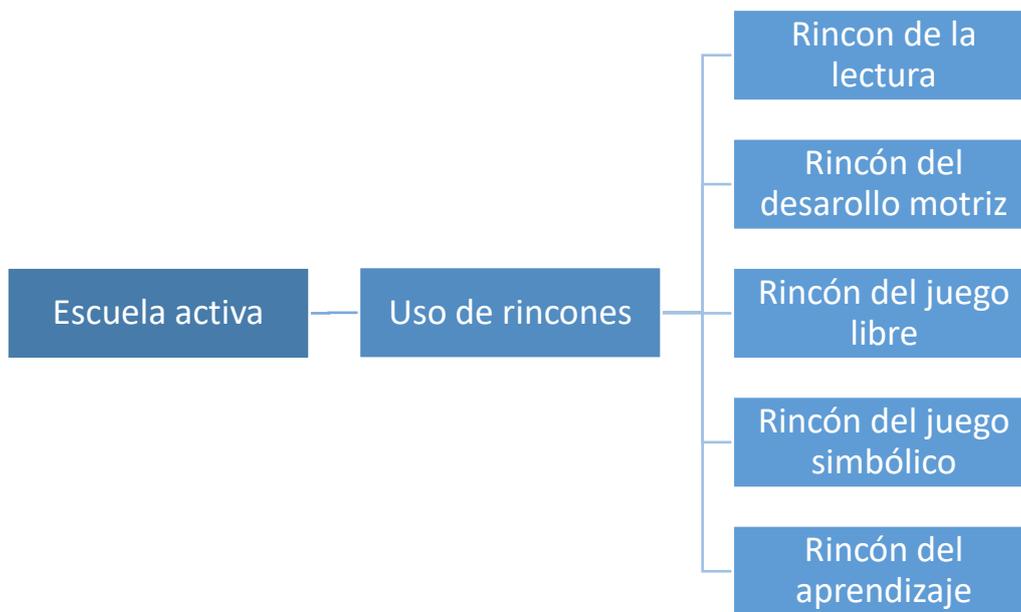
3.4. Conclusión

Con la culminación de esta investigación se puede obtener datos relevantes sobre la calidad del aire en espacios interiores para niños de preescolar, como actúa el covid-19 ante ventilación natural y forzada, se investigó también sobre materiales óptimos para espacios interiores y la inactivación del Covid-19 en ciertas superficies y por último se obtuvo gran información sobre elementos de bioseguridad necesarios para complementar cada punto y así crear aulas educativas Bioseguras.

4. Parámetros de diseño para aulas educativas bioseguras.

4.1 Modelo Educativo.

Tabla 25. Uso de modelo educativo escuela activa.



Elaboración Propia

Se tomo el modelo educativo de la escuela activa ya que se basa en el uso de rincones como partida para el desarrollo de los niños de preescolar, dicho modelo es el recomendado por el ministerio de educación del Ecuador.

Este método busca crear aulas de aprendizaje libres y dinámicas en ambientes de cooperación donde prevalece la forma autónoma de aprender, por ende, el espacio debe estar adaptado de forma funcional para obtener un uso total de los recursos que esta forma de aprendizaje ofrece.

4.2 Necesidades espaciales y de bioseguridad para niños de preescolar

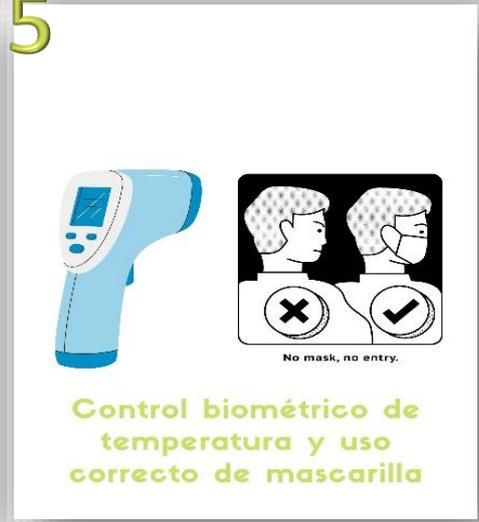
4.2.1 Resumen necesidades

- 

Horarios más flexibles para reducir el tiempo de exposición
- 

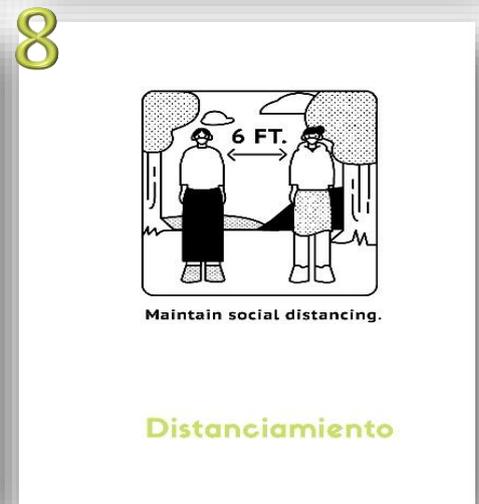
Correcta ventilación
- 

Medidores de CO₂
- 

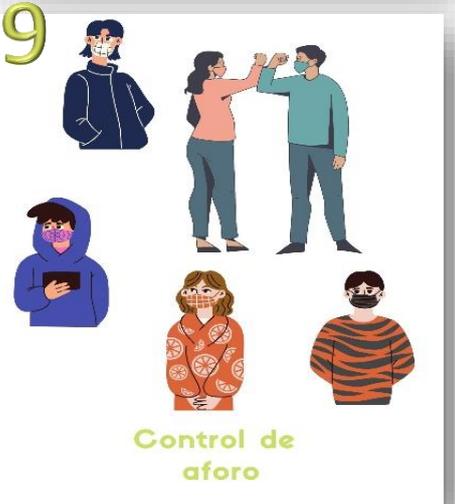
Purificadores de aire
- 

Control biométrico de temperatura y uso correcto de mascarilla
- 

Puntos de desinfección y lavados de manos
- 

Materiales óptimos para espacios escolares
- 

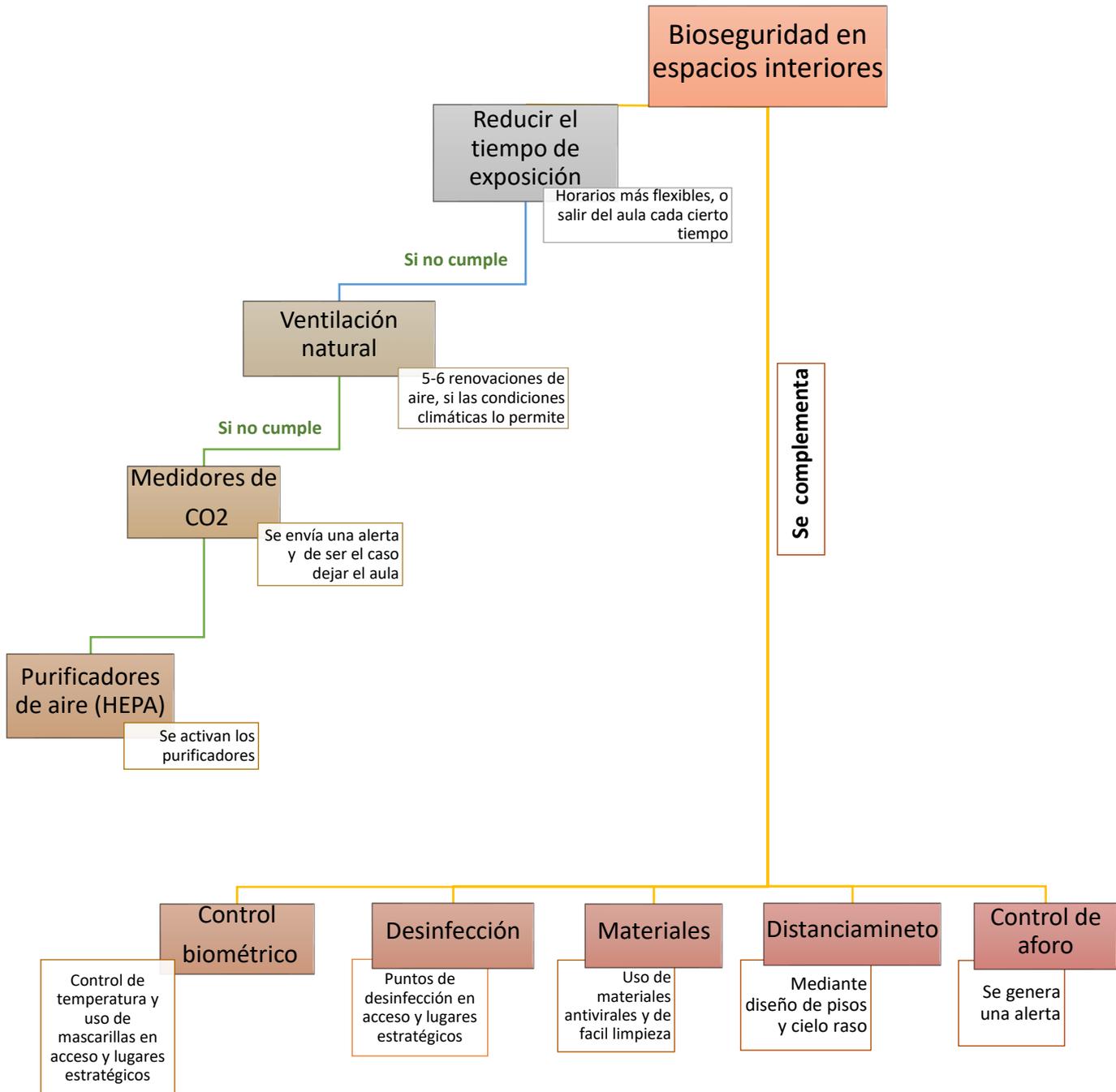
Maintain social distancing.

Distanciamiento
- 

Control de aforo

4.2.2 Diagrama de flujo decisiones de bioseguridad tomadas

Tabla 26. Diagrama de flujo decisiones tomadas de bioseguridad



Fuente: Tomado de referentes de capítulos anteriores.

Elaboración: Propia

Cada elemento de bioseguridad escogido funcionada de manera conjunta, en primera instancia se recomienda tener horarios más flexibles de trabajo y realizar ciertas actividades en el exterior

r para tener un tiempo de renovación de aire, sin embargo por las condiciones climáticas en la ciudad de cuenca se proponer generar las renovaciones de aire por ventilación natural al inicio, receso y final de la jornada, en el caso de que no sea suficiente los medidores de CO2 envía una alerta a la base de datos e indica que deben salir del aula para una renovación, aquí se activan los purificadores de aire para retornar a los niveles óptimos de CO2.

Como se muestra en el diagrama anterior todo esto se complementa con elementos de bioseguridad que serán distribuidos de manera estratégica en diferentes putos del espacio.

4.2.3 Síntesis de parámetros de bioseguridad

Tabla 27. Parámetros de bioseguridad por vinculo, síntesis, forma, repercusión y según distanciamiento, bioseguridad, ventilación, materialidad

Vínculo	Síntesis	Forma	Repercusión
Distanciamiento	Los escolares deberán estar separados 1.5m de distancia a cada lado con un aforo del 50% tomando como máximo 20 alumnos por aula en tamaño de aulas promedio (ver tabla 8).	Distribución espacial y circulación marcada por pisos y cielo raso	Las aulas deberán ser más grandes o en su defecto se reducirá el alumnado.
Bioseguridad	Cada aula contará con una zona "sucia" donde será el primer filtro para entrar al aula, el cual deberá estar junto a casilleros en donde se dejará mochilas y demás elementos para poder entrar lo más ligeros a sus zonas de estudio. Además, deberá contar con zonas de desinfección, lavado de manos, control de temperatura y aforo	Puntos de desinfección en el acceso, en zona sucia, en baños y en rincones. Control biométrico en acceso. Control de aforo en baños y rincones.	Aulas más ordenadas y más control de aseo.
Ventilación	Se recomienda utilizar ventilación cruzada. Por tema de climatización se recomienda ventilar el aula durante 15 minutos al inicio, final de la jornada y durante el receso. En el caso de no ser suficiente la ventilación se deberá utilizar purificadores de aire internos en cada aula.	Uso de medidores de CO2, Si la calidad de aire no es correcta se enviará una alerta mediante juego de luces para que salgan del aula mientras se renueva la calidad de aire con ayuda de purificadores de aire.	Aulas más frías dependiendo el clima del lugar y por ende puede afectar la salud de los usuarios.

Materialidad	La materialidad deberá ser de fácil desinfección y deberá ayudar a que el virus permanezca el menor tiempo en las superficies por ende se deberá utilizar materiales con acabados bacteriostáticos y fungistáticos	Uso de vinil hospitalario Uso de curva sanitaria Uso de pinturas y porcelanato fotocatalíticos Uso de yeso cartón activ air Uso de Films antimicrobianos en lugares de trabajo y zonas de juego Uso de textiles polyscreen	Aulas más limpias y libres de virus, hongos y bacterias, aspecto fundamental para el bienestar de niños de preescolar.
---------------------	--	---	--

Fuente: Tomado de referentes de capítulos anteriores.

Elaboración Propia

4.2.4 Necesidades espaciales

Tabla 28. Necesidades espaciales según acceso, zona sucia, baños, rincón de lectura, rincón del desarrollo motriz, rincón del juego libre, rincón del juego simbólico, área de trabajo, área educadora, casilleros.



Fuente: Tomado de referentes de capítulos anteriores.

Elaboración Propia.

4.3 Síntesis de ventilación y concentración de CO2 en el espacio interior.

4.3.1 Parámetros necesarios de niveles de CO2 y ventilación en aulas.

Tabla 29. Parámetros de CO2 y ventilación necesarios en el espacio interior por categoría, espacios, concentración de CO2, temperatura interior, humedad relativa, ACH mínimo y % de renovación.

Categoría	Espacios	Concentración de CO2 en ppm	Temperatura interior	Humedad relativa	ACH mínimo	% de renovación
IDA1 aire de óptima calidad	Hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías	Valor óptimo de 350 a 550 ppm Valor máximo 750ppm	23 a 25°C.	30 a 70 %	5-6 Renovaciones Si el clima no favorece 3 renovaciones, uno al inicio, final y durante el receso	Con 3 ACH Se reemplaza el 95%

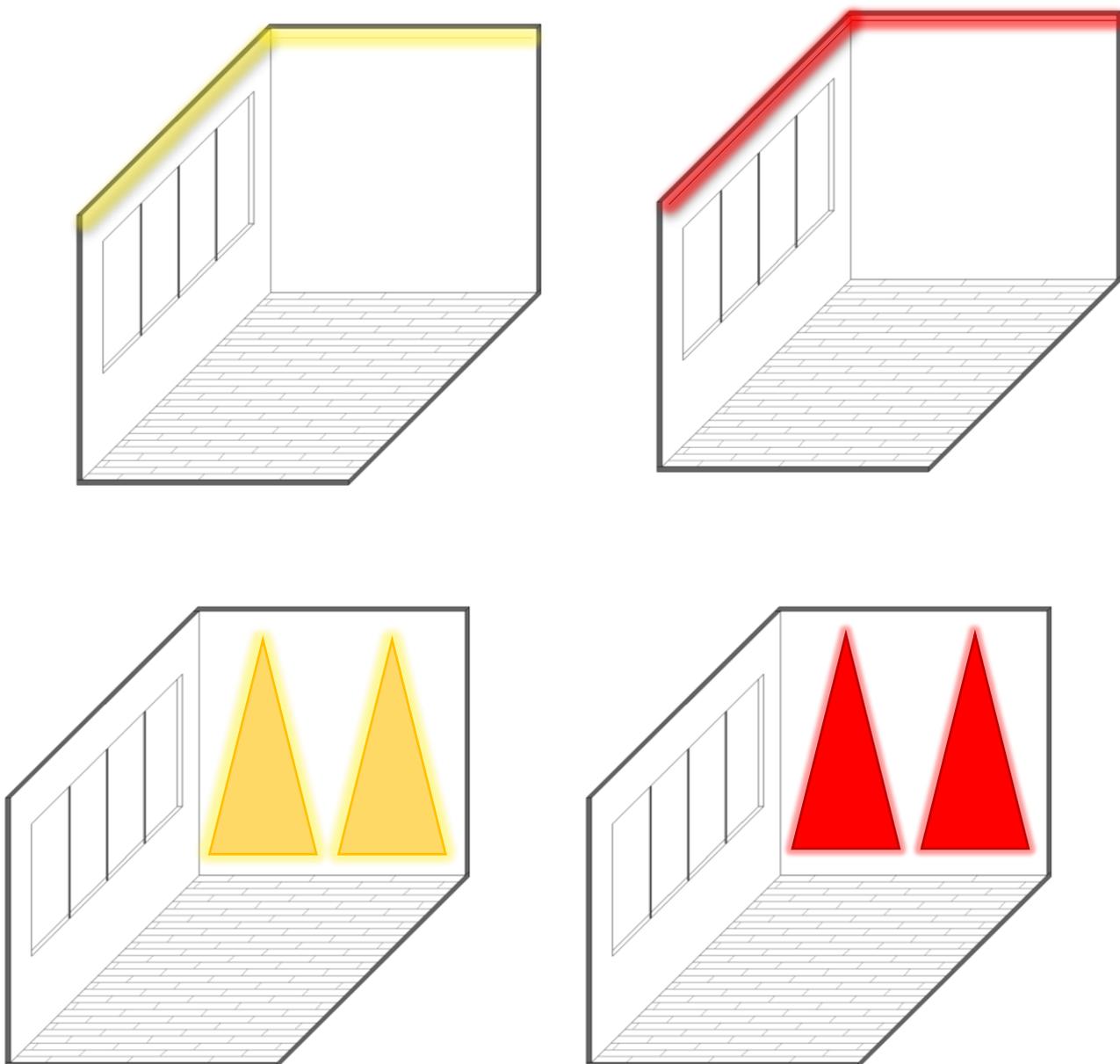
Fuente: Tomado de referentes de capítulos anteriores.

Elaboración: Propia

Solución: Ante la actual pandemia es indispensable en todo espacio interior manejarse con la IDA 1 para la medición de ppm en espacio, por ende para controlar la calidad de aire en el interior se implementará **sensores de monitoreo ambiental**, este artefacto nos ayuda a monitorear datos de humedad, temperatura, monitorea el nivel de actividad dentro de cierta área, y lo más importante adquiere datos de concentración de CO2 en el interior en este caso al llegar a los 600ppm se envía una alerta el cual mediante base de datos encenderá los ventiladores o purificadores de aire enlazados y los apagará cuando se encuentre en 350ppm, y en el caso de que sobrepase los 700ppm se enviara una alerta para dejar el aula mientras se renueva el aire.

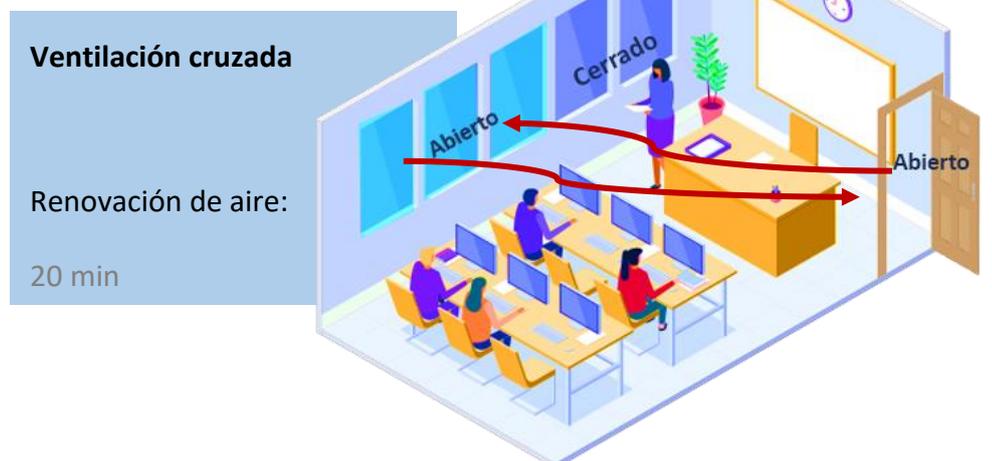
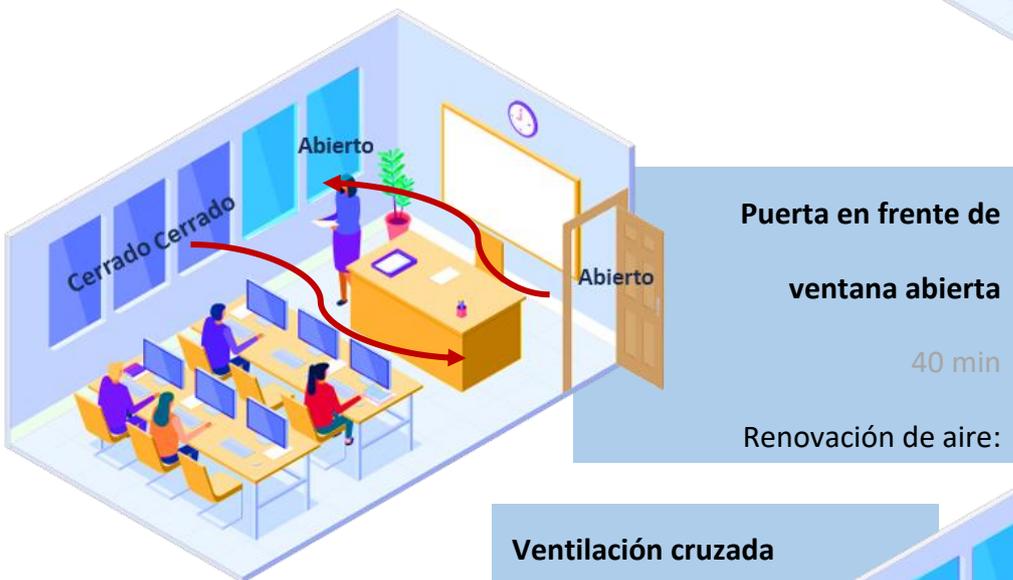
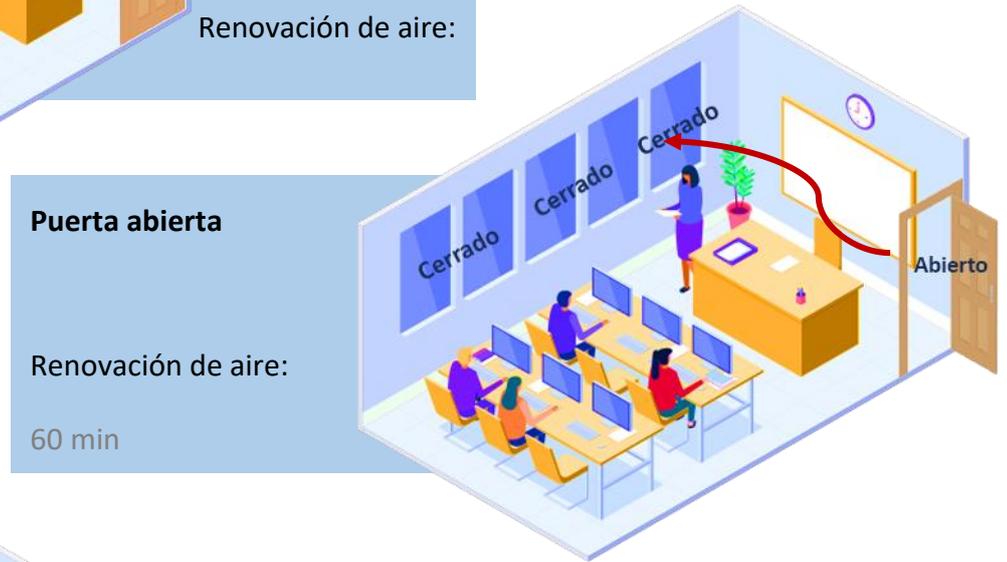
Como se mencionó anteriormente al momento de sobrepasar los límites de ppm en este caso 700ppm se generará la alerta mediante juego de luces (luces rojas) las mismas que se apagarán automáticamente cuando llegue a 550ppm de esta manera las educadoras y alumnos podrán regresar a sus actividades de forma segura, ordenada y controlada.

Figura 13. Juego de luces en condiciones normales vs límite de ppm.



Fuente y Elaboración propia.

4.3.2 Ventilación natural

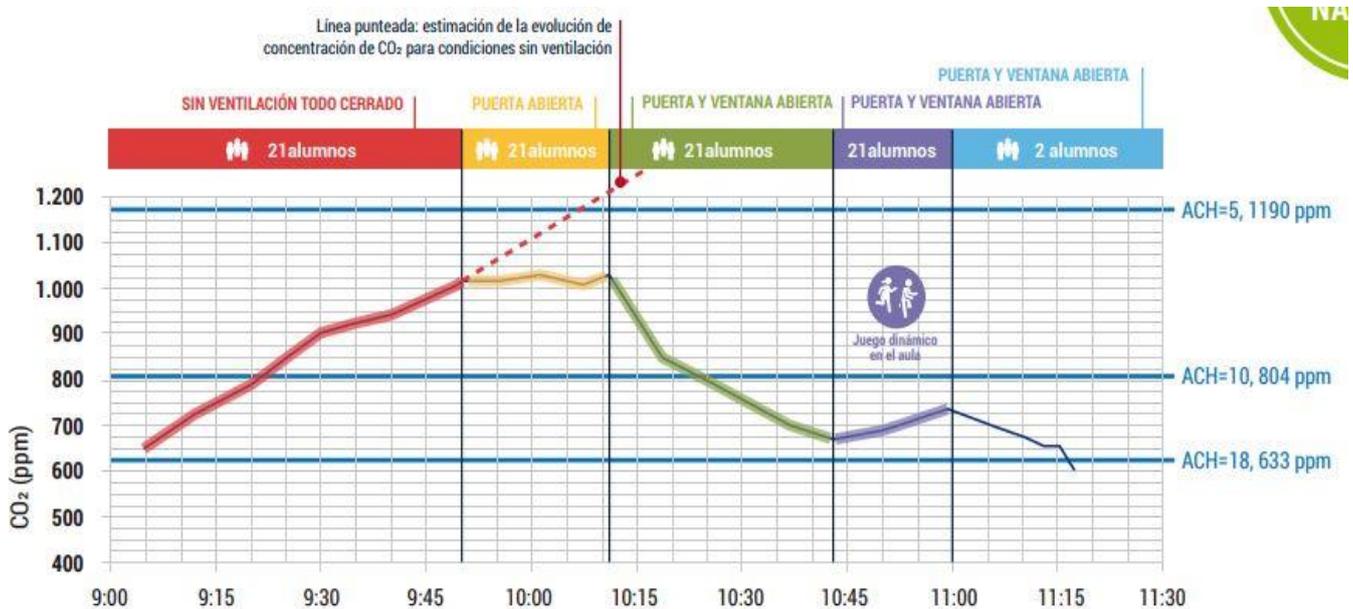


Fuente: Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua, IDAEA-CSICMedura (2020)

Elaboración: Propia

Como se puede observar en las imágenes anteriores la mejor forma de ventilar el aula es a través de la ventilación cruzada, en el resto de casos de formas de distribución de ventanas y puerta siempre es necesario acompañar de ventilación mecánica o purificadores de aire; en este caso por el clima de la ciudad de Cuenca la mejor opción es ayudar a ventilar mediante purificadores filtros HEPA.

Figura 14. Variación de concentración de CO₂ en diferentes condiciones de ventilación en un aula.



Fuente y elaboración: Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua, IDAEA-CSICMedura (2020)

4.4 Síntesis de necesidades por cada espacio

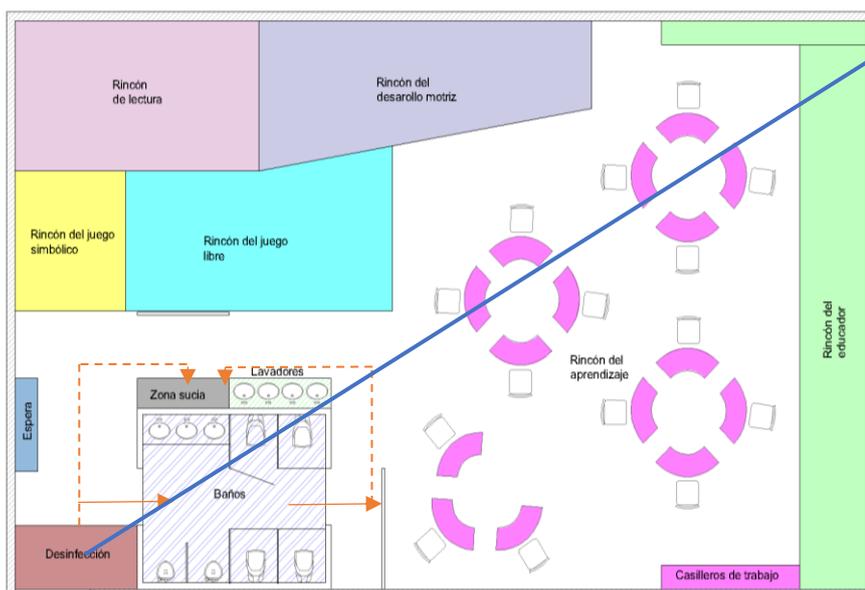
Tabla 30. Síntesis de necesidades por acceso

ACCESO			
Equipamiento	Medidor biométrico de temperatura	Tótem de desinfección	Sensor de puerta automática
Características	<ul style="list-style-type: none"> -Medidor de temperatura -Alerta sobre temperatura y no uso de mascarilla -Distancia de reconocimiento hasta 1.8m 	<ul style="list-style-type: none"> -Ancho: 0,35mts. -Largo: 0,6 mts. -Altura: 2,04 mts. -Peso: 30 Kg. 	<ul style="list-style-type: none"> -Elimina la necesidad de contacto -Reduce el riesgo de contaminación cruzada -Ayuda a eliminar la propagación de bacterias -Activa la puerta automática con onda sin contacto
Ubicación	En piso de acceso, en piso o paredes	En piso de acceso	En pared de puerta de acceso
Imagen			

Fuente: Tomado de referentes de capítulos anteriores.

Elaboración propia

Figura 15. Acceso primer punto de desinfección.



La zona de desinfección deberá ubicarse en el acceso del aula, esta servirá como primer filtro para ingresar, a su vez debe tener paso directo a la zona sucia que servirá como segundo punto de desinfección y aseo, también tiene que tener paso directo a baños como rutina general de los niños antes de ingresar a clases.

Fuente: Tomado de referentes de capítulos anteriores.

Elaboración propia

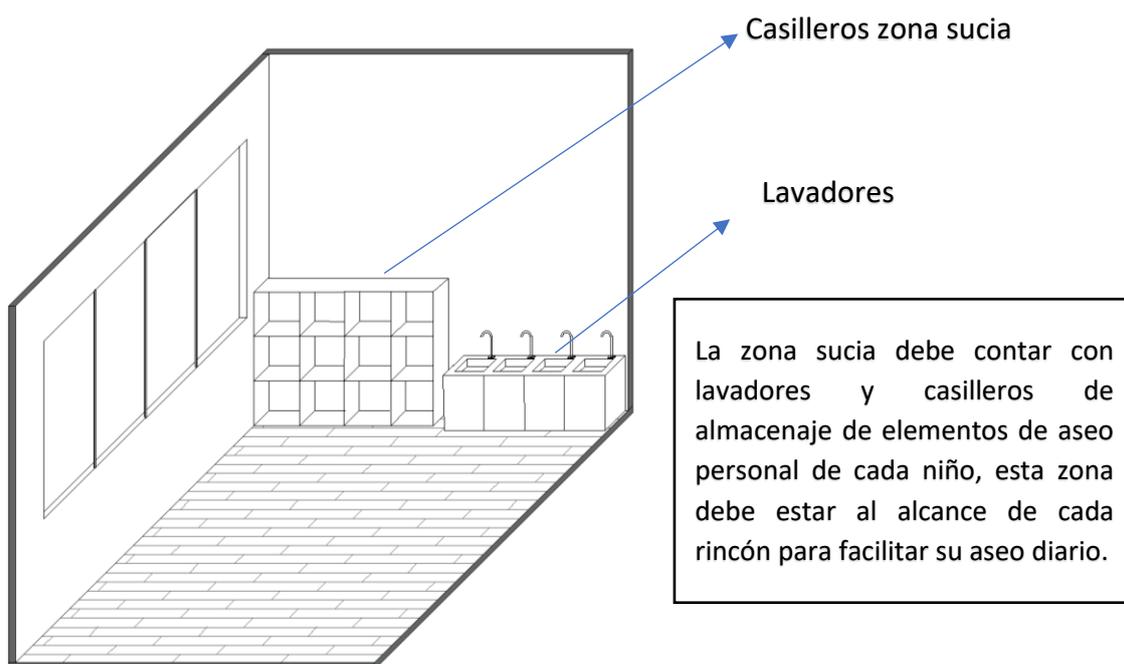
Tabla 31. Síntesis de necesidades por Zona sucia

Zona sucia		
Es el segundo filtro para el acceso al aula educativa, debe estar junto a la sala de actividades y tener una comunicación directa con los baños.		
Equipamiento	Lavadores	Casilleros
Características	<ul style="list-style-type: none"> - Altura 40cm - Grifería automática para evitar contacto - Dispensadores de gel y jabón 	-Casilleros individuales para almacenamiento de elementos de bioseguridad personales
Ubicación	Junto a casilleros y sala de actividades	Junto a lavadores de zona sucia
Materialidad	-Uso de cerámica fotocatalitica	Tablero RH junta perdida
		

Fuente: Tomado de referentes de capítulos anteriores.

Elaboración propia

Figura 16. Zona sucia



Fuente: Tomado de referentes de capítulos anteriores.

Elaboración propia

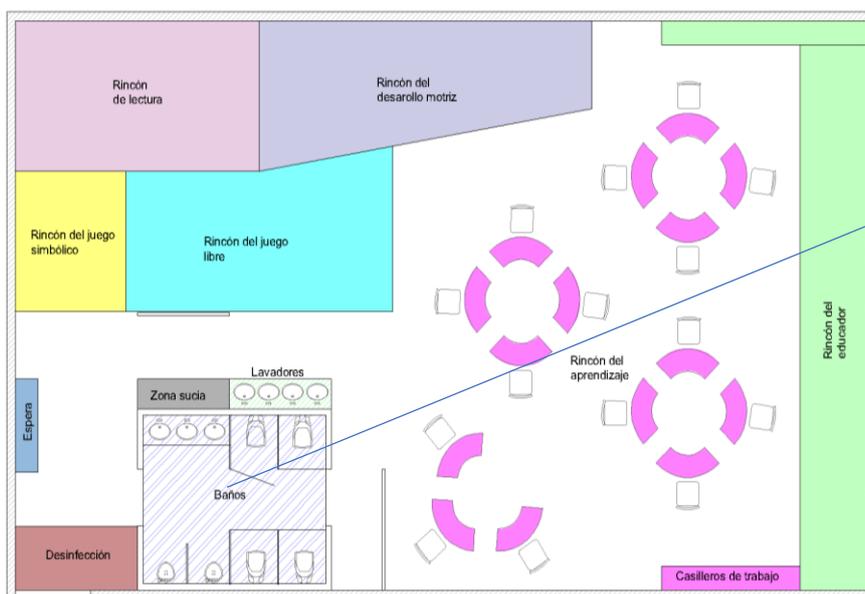
Tabla 32. Síntesis de necesidades por Baños

Baños			
Deberán ser espacios semi abiertos que permita el control del docente desde cualquier punto del espacio interior			
Equipamiento	Puertas	Pisos	Paredes
Características	- Altura máxima de puertas 1.10, dejar un espacio de visión de 20cm en el piso para poder controlar al alumno	-Piso antideslizante - Junta no mayor a 2mm	-Pared de yeso, con pintura fotocatalitica para facilitar la limpieza.
Ubicación	En una zona visible desde cualquier punto del espacio		
Materialidad	-Tablero RH y film antimicrobiano. -Acabado liso	Cerámica fotocatalitica	Placa de yeso activ air Pintura fotocatalitica
Imagen			

Fuente: Tomado de referentes de capítulos anteriores.

Elaboración propia

Figura 17. Acceso primer punto de desinfección.



En paredes de baños se debe implementar ventanales después del antepecho para poder tener un control de los niños desde cualquier punto del espacio, debe contar con dispensadores de gel en cada acceso del baño.

Fuente: Tomado de referentes de capítulos anteriores.

Elaboración propia

Tabla 33. Síntesis de necesidades por Rincón de la lectura

Rincón de la lectura					
Espacio abierto junto a rincón del desarrollo motriz, el espacio deberá estar equipado con mobiliario de descanso, concentración y lectura					
Equipamiento	Muebles	Textil poly screen	Film antimicrobiano	Proface X-TD	Tótem de desinfección
Características	<ul style="list-style-type: none"> - Mobiliario con textura lisa y junta perdida para evitar que se acumule hongos virus y bacterias -Mobiliario de almacenaje de libros -Asientos de descanso 	<ul style="list-style-type: none"> -Prevención de la proliferación de hongos, bacterias y microorganismos. -Evita malos olores -Evita el desgaste de tejidos causado por la humedad 	<ul style="list-style-type: none"> -Protección invisible - Anti viral y bacterial 	<ul style="list-style-type: none"> -Medidor de temperatura -Alerta sobre temperatura y no uso de mascarilla -Distancia de reconocimiento hasta 1.8m -Control de aforo 	<ul style="list-style-type: none"> -Tótem anclado a pared para fácil acceso y manejo de los niños
Ubicación	En rincón de lectura	En textiles de asientos y paneles	Colocar en mobiliario de mayor contacto con los niños	En panel de rincón de la lectura	En panel rincón de lectura
Materialidad	-Tablero RH	Tejido libre de sustancias nocivas	Lamina poliolefina		
					

Fuente: Tomado de referentes de capítulos anteriores.

Elaboración propia

Tabla 34. Síntesis de necesidades por Rincón del desarrollo motriz

Rincón del desarrollo motriz					
Espacio abierto junto a rincón del aprendizaje, el espacio deberá estar equipado con mobiliario de juego motriz como pelotas rampas, desniveles					
Equipamiento	Muebles	Textil poly screen	Film antimicrobiano	Profase X-TD	Tótem de desinfección
Características	- Piscina de pelotas - Colchonetas - Rampas	-Prevención de la proliferación de hongos, bacterias y microorganismos. -Evita malos olores -Evita el desgaste de tejidos causado por la humedad	-Protección invisible - Anti viral y bacterial	-Medidor de temperatura -Alerta sobre temperatura y no uso de mascarilla -Distancia de reconocimiento hasta 1.8m -Control de aforo	-Tótem anclado a pared para fácil acceso y manejo de los niños
Ubicación	En piso de rincón del desarrollo motriz	En textiles de paneles y envoltorio de piscina	Colocar en mobiliario de mayor contacto con los niños	En panel de rincón de la lectura	En panel separador rincón de desarrollo motriz
Materialidad	-plástico	Tejido libre de sustancias nocivas	Lamina poliolefina		
					

Fuente: Tomado de referentes de capítulos anteriores.

Elaboración propia

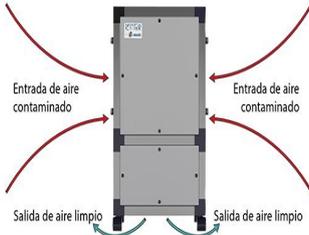
Tabla 35. Síntesis de necesidades por Rincón del juego simbólico

Rincón del juego simbólico				
Espacio abierto junto a rincón del juego libre, este espacio deberá estar equipado de mobiliario que de alusión a diferentes escenarios.				
Equipamiento	Muebles	Textil poly screen	Film antimicrobiano	Tótem de desinfección
Características	- Cocina referente a hogar, escritorio de juegos de oficios de trabajo, estos escenarios aportaran al niño el desarrollo de su creatividad	-Prevención de la proliferación de hongos, bacterias y microorganismos. -Evita malos olores -Evita el desgaste de tejidos causado por la humedad	-Protección invisible - Anti viral y bacterial	-Tótem anclado a pared para fácil acceso y manejo de los niños
Ubicación	En rincón del juego libre	En textiles de paneles y envolvente de piscina	Colocar en mobiliario de mayor contacto con los niños	En panel separador rincón de desarrollo motriz
Materialidad	-Tablero RH junta perdida más film antimicrobiano	Tejido libre de sustancias nocivas	Lamina poliolefina	
				

Fuente: Tomado de referentes de capítulos anteriores.

Elaboración propia

Tabla 36. Síntesis de necesidades por Rincón del juego libre

Rincón del juego libre				
Espacio abierto céntrico de alcance a todos los rincones y de paso directo a rincón del aprendizaje, deberá contar con espacio amplio que permita el juego libre del niño				
Equipamiento	Muebles	Textil poly screen	Film antimicrobiano	Reintair con fotocátalisis y luz uvc filtro HEPA14
Características	- Mesas más sillas de fácil manipulación, espacios amplios que permita el juego en pisos	-Prevención de la proliferación de hongos, bacterias y microorganismos. -Evita malos olores -Evita el desgaste de tejidos causado por la humedad	-Protección invisible - Anti viral y bacterial	-Filtro de alta eficiencia, capaz de retener partículas tan pequeñas como virus, bacterias, polen, microorganismos, humo de tabaco, etc. -Oxidación fotocatalitica y luz ultravioleta - 15 renovaciones por hora -Compatible con sistemas Split o aire acondicionado a través de conductos.
Ubicación	En área de juego libre	En textiles de paneles y envolvente de piscina	Colocar en mobiliario de mayor contacto con los niños	En piso central de juego libre (móvil) En ductos de aire
Materialidad	Tablero RH más film antimicrobiano	Tejido libre de sustancias nocivas	Lamina poliolefina	
				

Fuente: Tomado de referentes de capítulos anteriores.

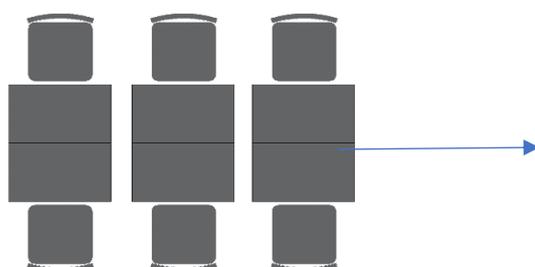
Elaboración propia.

Tabla 37. síntesis de necesidades por Rincón del del aprendizaje

Rincón del del aprendizaje			
Espacio abierto con paso directo a cada uno de los rincones, se implementará mesas en media luna para simular un círculo entre puestos de trabajo, sin embargo, se mantendrá una distancia de 1.5m entre cada puesto de esta forma los niños tendrán un ambiente colaborativo y no se generará espacios solitarios de trabajo.			
Equipamiento	Muebles	Tótem de desinfección	Casilleros
Características	- Mesas en un con espacio de guardado bajo mesas. -Sillas a altura estándar para niños	-Tótem anclado a pared para fácil acceso y manejo de los niños	-Casilleros de almacenaje de útiles personales de cada niño
Ubicación	En piso área de aprendizaje	En panel separador rincón de desarrollo motriz	Junto a rincón del aprendizaje
Materialidad	Tablero RH junta perdida más film antimicrobiano		Tablero RH junta perdida más film antimicrobiano
Imagen			

Elaboración propia

Figura 18. Distribución mesas de trabajo en condiciones normales.

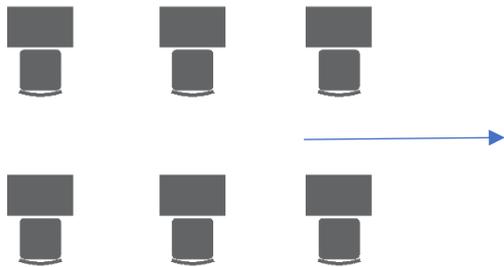


Este tipo de distribución de trabajo se solía mantener en condiciones normales, sin embargo, ahora en la pandemia se recomienda tener 1.50m de distancia entre cada puesto para evitar contagios

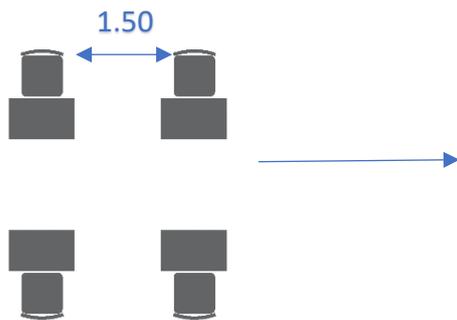
Fuente: Tomado de referentes de capítulos anteriores.

Elaboración propia

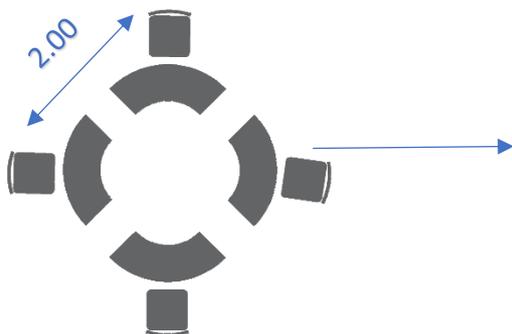
Figura 19. Distribución de mesas de trabajo ante la pandemia.



Forma de distribución convencional con distanciamiento, sin embargo, no genera espacios colaborativos entre grupos, como recomienda la escuela activa.



Forma de distribución con distanciamiento, sin embargo, se puede tornar monótono.



Forma de distribución con buen distanciamiento, se comparte entre cada uno de los pares, se mantiene un orden y control.

Fuente: Tomado de referentes de capítulos anteriores.

Elaboración propia

Tabla 38. Síntesis de necesidades por Rincón del educador

Rincón del educador				
Espacio con visión total de cada uno de los rincones				
Equipamiento	Muebles	Tótem de desinfección	Estantería	Pizarra
Características	- Mesas de trabajo en L para aprovechar el espacio	-Tótem anclado a pared exclusivo del docente	-estantería de guardado de elementos de trabajo para cada niño como libros, pinturas, material didáctico entre otros	Pizarra de trabajo mixta, digital para poder transmitir a los alumnos virtuales lo mismo que a los presenciales
Ubicación	En piso área del educador	En pared detrás de escritorio	Junto a mesa de educadora	En pared de zona educadora
Materialidad	Tablero RH junta perdida.		Tablero RH junta perdida.	Pizarrón de trabajo más barras proyectoras de pizarra
				

Fuente: Tomado de referentes de capítulos anteriores.

Elaboración propia

Tabla 39. Síntesis de materiales por Pisos y según materialidad, características y ubicación

Pisos	
Materialidad	Vinil hospitalario
Características	Vinil homogéneo flexible, alto tráfico. Antiestático, fungistático, bacteriostático. Resistencia a la abrasión Grupo "P" o superior. Junta termo soldada.
Ubicación	En pisos generales de aula educativa

Fuente: Tomado de referentes de capítulos anteriores.

Elaboración propia

Tabla 40. Síntesis de materiales por Curva sanitaria y según materialidad, características y ubicación,

Curva sanitaria	
Materialidad	Vinil hospitalario
Características	Colocación sobre perfil asegurado al piso (sistema de arista perdida por proveedor de vinil).
Ubicación	En uniones de piso y pared (reemplazo de rastreras)

Fuente: Tomado de referentes de capítulos anteriores.

Elaboración propia

Tabla 41. Síntesis de materiales por Paredes y Cielo raso y según materialidad, características y ubicación.

Paredes Y cielo raso		
Materialidad	Activ air	Pintura foto catalítica
Características	-Elimina los contaminantes del aire interior.	-Pintura antimaterial satinada, lavable, sobre estucado liso (2 manos mínimo). Elimina virus y bacterias. -Purifica el aire. -Elimina olores.

	<ul style="list-style-type: none"> -Sus 4 bordes afinados evitan que se aprecien las juntas. (suprimir las juntas ayuda a evitar que se alojen bacterias). -Aumenta la resistencia en las juntas reduciendo el riesgo de fisuras -Facilidad y rapidez en la instalación. 	<ul style="list-style-type: none"> -Elimina la contaminación ambiental -Pintura sostenible -Espacios más limpios y purificados -Facilidad de mantenimiento y limpieza
Ubicación	En paredes y cielo raso	Predes y cielo raso

Fuente: Tomado de referentes de capítulos anteriores.

Elaboración propia

4.5 Síntesis de elementos indispensables y postergables en el espacio interior

A raíz de las síntesis realizadas se expondrá un cuadro de elementos de bioseguridad esenciales y postergables, los mismos que ayudaran a tener una referencia de prioridades a implementar en el espacio interior para evitar posibles contagios ante el COVID-19.

Tabla 42. Síntesis de necesidades esenciales y postergable por materiales y según nombre, esencial, sustituible y comentario.

Materiales			
NOMBRE	Esencial	postergable	Comentario
Vinil Hospitalario	X		
Curva sanitaria	X		
Textil polyscreen		X	Se puede trabajar con textiles de fácil limpieza.
Mdf RH	X		
Cerámica fotocatalítica		X	Se puede utilizar porcelanato o cerámica siempre manteniendo la junta entre piezas no mayor a 2 mm sellada con mortero porcelánico. Colocación a nivel sin resaltes entre las piezas.
Pintura Fotocatalítica		X	Se puede cambiar por pintura vinílica antibacterial satinada, lavable.

Yeso cartón activ air		X	Se puede sustituir siempre que tenga un acabado antibacterial.
-----------------------	--	---	--

Fuente: Tomado de referentes de capítulos anteriores.

Elaboración propia

1. Vinil Hospitalario (esencial): Este tipo de piso es comúnmente usado en salas blancas, evita la retención de partículas, es de fácil limpieza y desinfección por eso la importancia de su uso en los pisos de las aulas.

2. Curva sanitaria (esencial): Es indispensable su uso ya que por su forma e instalación evita la acumulación de partículas, microorganismos y suciedad, este es el reemplazo de las rastreras, de esta forma garantizamos un control de limpieza en todas las zonas del espacio.

3. Textil polyscreen (postergable): Estos textiles ayudan a mantener una limpieza controlada, también es comúnmente usado en salas blancas por la facilidad de su desinfección, sin embargo, lo podemos reemplazar por textiles de fácil limpieza o permeables.

4. Mdf RH (esencial): Este tipo de material es resistente a la humedad lo que ayuda a su fácil desinfección y evita el desgaste rápido del mismo, es mucho más accesible en comparación a la madera convencional con acabados antibacteriales y es de gran ayuda en cuanto a limpieza en estos tiempos de pandemia.

5. Cerámica y pintura fotocatalítica (postergable): Este tipo de material mediante la luz realiza un proceso llamado fotocatalisis de esta manera actúa como catalizador eliminando microorganismos y la contaminación del ambiente generando espacios más puros y limpios, este tipo de cerámica puede ser postergable siempre que se mantenga las especificaciones dadas en la tabla anterior.

Tabla 43. Síntesis de necesidades por elementos de bioseguridad y según nombre, esencial, postergable y comentario.

Elementos de bioseguridad			
NOMBRE	Esencial	Postergable	Comentario
Detección biométrica de temperatura		X	Se lo puede sustituir por un detector convencional de temperatura.
Control de aforo		X	Se lo puede excluir, sin embargo, la maestra lo tendrá que hacer de forma personal y se deberá aumentar la señalización para saber el límite de personas por cada zona
Sensores de monitoreo ambiental	X		
Arco de desinfección		X	Solo en acceso se lo puede reemplazar por tótem de desinfección.
Totem de desinfección	X		Es necesario implementar tótems de desinfección en cada rincón del espacio para tener una facilidad de limpieza de cada alumno
Filtro Hepa	X		Se lo puede excluir únicamente en el caso de que las condiciones espaciales del aula educativa permitan una ventilación cruzada, teniendo en cuenta también el dimensionamiento del aula.
Accesos automáticos		X	Este evita la contaminación cruzada, sin embargo, incrementar los tótems de desinfección en distintos puntos del aula disminuye el riesgo de contagio
Pizarras mixtas digitales	X		Indispensable para mantener una educación híbrida en estos tiempos.

Fuente: Tomado de referentes de capítulos anteriores.

Elaboración propia

1. Detección biométrica de temperatura (postergable): este artefacto es de gran utilidad ya que tiene un alto rango de detección y alerta sobre el no uso de mascarillas lo que ayuda de gran manera a docentes en el control de bioseguridad de los alumnos, se lo ha colocado como postergable sustituyéndolo por un detector convencional de temperatura.

2. Control de aforo (postergable): Este aparato viene enlazado a la detección biométrica de temperatura, y de igual forma como en el control de CO₂, mediante un juego de luces se envía una alerta de que el espacio se encuentra con el límite de aforo permitido indicando que se debe disminuir la presencia de personas en la zona, ayuda directamente al docente en cuanto a control de cada niño en espacio interior, si por temas de presupuesto no es accesible el diseño deberá ser planteado mediante señalización que permita saber tanto al docente como al alumno el límite de aforo permitido como se explica en la (tabla 8).

3. Sensores de monitoreo ambiental (esencial): Los sensores de monitoreo ambiental es esencial para saber la calidad de aire en el interior, el sensor de monitoreo propuesto ayuda a controlar niveles de CO₂, temperatura, y humedad en el espacio, por temas de presupuesto puede ser postergable y sustituirlo por controles de CO₂ convencionales, en el control convencional de CO₂ el docente se deberá encargar personalmente de revisarlo cada cierto tiempo para asegurar la permanencia del niño en el aula y de igual forma si sobrepasa los límites se deberá encender la ventilación mecánica o en su defecto salir del aula para una renovación de aire.

4. Filtro Hepa (esencial): Este filtro de aire viene enlazado con el control de monitoreo ambiental es por ello que se activa automáticamente cuando detecta una concentración alta de PPM en el ambiente, este tipo de filtro puede ser postergable únicamente si las condiciones espaciales del aula permite una correcta ventilación cruzada ya que de no contar con una ventilación natural buena el tiempo de renovación del aire sin alumnos puede llegar a los 60min (ver figura 14) y los niños deberían permanecer fuera del aula en un tiempo excedido.

4.6. Conclusiones

Con la ejecución de esta última investigación se generó una síntesis de parámetros necesarios a implementar en aulas educativas, los cuales ayudan a crear espacios de trabajo mas limpios, ordenados y seguros para el correcto retorno y desarrollo de los niños.

5. Conclusiones Finales

A través de la elaboración de este trabajo de titulación se ha podido recopilar las necesidades básicas y de bioseguridad que tienen los niños de preescolar ante la pandemia del COVID 19, se logró generar así cuadros de síntesis de aspectos indispensables a implementar en el espacio interior en base a sus necesidades con el fin de tener los lineamientos necesarios para el diseño de aulas educativas bioseguras.

Se colocó como punto fundamental la calidad del aire en el espacio interior, y a su vez se complementó con materiales y elementos de bioseguridad generando una cadena de flujo entre cada uno de estos, gracias al análisis realizado se tiene las directrices a tomar para posibles diseños a futuro de aulas educativas.

6. Recomendaciones

Esta tesis puede servir de punto de partida para futuras investigaciones o a su vez ampliar o profundizar los campos investigados.

Puede servir también como base para diseños futuros de aulas educativas que busquen la bioseguridad en sus espacios interiores, adaptando así estos parámetros en sus diseños planteados.

En el caso de implementar los parámetros establecidos en cualquier aula educativa se debe tener en cuenta los elementos indispensables y postergables establecidos en el capítulo anterior para garantizar la bioseguridad del educando.

7. ANEXOS

Desarrollo de la entrevista.

-Inicio presentación: Buenos días/tardes, mi nombre es María Paz Muñoz estudiante de la maestría en Diseño de interiores de la Universidad del Azuay.

-Indicar el objetivo: El objetivo de esta entrevista es conocer las realidades y necesidades que tienen en el retorno a clases ante la actual pandemia del COVID-19.

-Confidencialidad: Recalcar de qué manera será utilizada y difundirá la información y de ser el caso mantener la confidencialidad de la persona entrevistada.

Formulación de las preguntas (entrevista semiestructurada)

Nombre: Lic. Jennifer Rodríguez

-Durante este último año la realidad de impartir las clases ha cambiado, ¿qué es lo más difícil para usted en este retorno a las aulas educativas?

Bueno lo más difícil en estos tiempos es lograr tener un control y una armonía en el momento de dar clases, se ha dispuesto mantener un método híbrido, unos alumnos van a ir de forma presencial y otros desde casa por eso se vuelve mucho más complicado controlar a los alumnos, como son niños ellos siempre buscarán el juego y el compartir con los compañeritos de clases por eso el tema de control sería lo más difícil para mí como profesora, ver que no se quiten sus mascarillas, que no presten sus útiles escolares, que mantengan la distancia, que respeten las medidas de bioseguridad y a su vez controlar a los alumnos que van de forma virtual

- ¿Qué necesidades tiene usted como docente para impartir clases ante esta nueva normalidad?

Tener un espacio amplio con el debido distanciamiento, para controlar de mejor manera a mis niños, dispensadores de desinfección, lavadores, alcohol, y demás elementos que exigen para su seguridad, también sería importante tener marcadas las rutas de ingreso y salida para que ellos sepan cómo deben estar.

- ¿Cuáles son las actividades que realizan los niños en las aulas normalmente en el día a día?

Los pequeños empiezan con una rutina de bienvenida, rezamos luego cantamos nos estiramos y comenzamos con las actividades. Cada niño está en su puesto de trabajo y nosotros como docentes les vamos dando sus materiales de clase para que funcione todo de manera ordenada, las cosas primordiales las tienen en sus casilleros y el resto de material los tenemos nosotros aparte. Cada actividad viene acompañada de juegos, ellos tienen sus rincones en donde se distraen y aprenden al

jugar, y creo que esta parte va a ser la más difícil de controlar porque se reúnen entre todos los compañeritos de clase.

- **¿Regularmente cómo se comportan los alumnos en las aulas educativas?**

Cuando están con más niños suelen ser muy inquietos y creo ahora será más ya que después de tanto tiempo sin verse sé que se van a emocionar mucho y querrán estar con sus amiguitos.

Ellos en un día normal se paraban iban a tomar los materiales que necesitaban, compartían sus materiales con sus compañeritos, conversaban era un ambiente bastante tranquilo de trabajo buscábamos que los niños se diviertan aprendiendo, nosotros siempre buscábamos mantener un orden pero si hay uno que otro niño que es muy inquieto y hay que mandarlo a sentar varias veces, lo que nosotros solíamos hacer es rotar sus puestos de trabajo porque ya empezaban a ganar confianza con los que se sientan al lado y se volvía un poco difícil de controlar, por eso se les cambiaba de puesto cada cierto tiempo de esta manera manteníamos un poco más el control y también aprenden a convivir con todos y se relajan más.

- **¿Qué es lo que más le preocupa de los espacios de las aulas educativas cuando retornen a clases?**

Yo creo que el distanciamiento de los pequeños y el aseo porque ellos tocan todo lo que encuentran, por ahora creo que el uso de los rincones no se dará porque ellos deberán tocar todo, jugar y compartir con el resto entonces va a ser bastante complicado de controlar.

- **Por último, usted desearía añadir algo más sobre alguna necesidad que tenga como docente/directivo al momento del retorno de los niños a las aulas educativas en cuanto al espacio interior?**

Únicamente una forma más fácil de controlar a los niños ver formas de que no se paren mucho y se mantenga el orden y aseo.

Nombre: Ing. Jenny Muñoz

-Durante este último año la realidad de impartir las clases ha cambiado, ¿qué es lo más difícil para usted en este retorno a las aulas educativas?

Como directora de la unicidad educativa Liceo Americano Católico va a ser un reto bastante grande el control y la nueva forma de impartir las clases, tengo bajo mi responsabilidad a mucho niños y jóvenes que ya regresan de manera presencial, por ahora tenemos menos del 50% del total de los alumnos que retornan a las aulas, con esto podemos ver que los padres de familia aún tienen miedo de que sus hijos retornen a calces y es entendible porque uno como padre siempre va buscar la seguridad de los hijos. Por eso nosotros como institución hemos buscado la mejor forma de implementar las aulas de clase y en todo el espacio en general de la institución.

¿Qué necesidades tiene usted como directivo para el retorno a clases ante esta nueva normalidad?

Los elementos de bioseguridad primordialmente, se ha puesto zonas de desinfección al ingresar a cada aula, en baños, pasillos, por toda la institución en general. También se necesita adaptar las aulas para el uso de computadoras ya que los niños vuelven de forma hibrida y van a necesitar llevar sus ordenadores o celulares que les permita trabajar en conjunto con los niños que están desde casa, esto es algo que estamos buscando la forma de adaptarlo.

- ¿Regularmente cómo se comportan los alumnos en las aulas educativas?

Los niños son muy inquietos, en especial los más pequeños por eso ellos cuentan con dos profesoras por aula para que se ayuden y puedan mantener un orden, el inspector siempre pasa dando rondas por las aulas para supervisar y corregir si existen malas conductas o ciertas cosas que las maestras no puedan detectar.

- ¿Qué es lo que más le preocupa de los espacios de las aulas educativas cuando retornen a clases?

Definitivamente el control y adaptación a la nueva normalidad y forma de impartir las clases ya que los niños no van a poder levantarse sin permiso, jugar en los recesos o en las aulas de forma libre como lo hacían antes, ahora será mayor el control y la disciplina, pero es algo bastante difícil ya que por ser niños y no poder liberar toda esa energía que tienen puede ser un tema de estrés para ellos.

- **Por último, usted desearía añadir algo más sobre alguna necesidad que tenga como docente/directivo al momento del retorno de los niños a las aulas educativas en cuanto al espacio interior?**

Si sería bastante interesante adaptar las aulas para esta nueva forma virtual presencial, los niños van a necesitar escritorios para sus computadoras, lugares donde cargar, cámaras y pizarras digitales, para que tanto los niños presenciales y virtuales vean y trabajen de la misma manera.

Nosotros como institución no exigimos la presencialidad, por eso propusimos esta dualidad ya que se dé el caso de algún contagiado pueda recibir clases desde su casa sin perder el ritmo, para esto hemos importado pizarrones digitales que transmite y muestra todo lo que la maestra escribe para los niños de las aulas presenciales de la misma forma lo mismo ven de forma virtual, es el primer paso que hemos dado como institución para dar una buena calidad de educación y dar opciones a los padres de familia en este retorno a clases .

8. BIBLIOGRAFÍA

Abloy, A. (2021). *Puertas automáticas e interruptores sin contacto: cuando la higiene es lo más importante*. Obtenido de <https://www.assaabloyentrance.es/es/noticias/noticias/2020/puertas-automaticas-e-interruptores-sin-contacto-cuando-la-higiene-es-lo-mas-importante/>

Accesor. (s.f.). Lector biométrico/lector facial y temperatura. Obtenido de <https://www.accesor.com/producto/lector-biometrico-lector-facial-y-temperatura-lf671mtemp-acr/>

Agencia Española de Protección de Datos. (Mayo de 2020). *El uso de las tecnologías en la lucha contra el COVID 19. Un análisis de costes y beneficios*. Obtenido de Unidad de Evaluación y Estudios Tecnológicos: <https://www.aepd.es/sites/default/files/2020-05/analisis-tecnologias-COVID19.pdf>

Asociación Española de Pediatría. (23 de Julio de 2020). *Covid 19. Un contaminante que flota en el aire*. Obtenido de Comité de Salud Medioambiental: <https://www.aeped.es/sites/default/files/covid19flotaenelaire212.pdf>

Atkinson, J., Chartier, Y., Pessoa, C., Jensen, P., Li, Y., & Seto, W. (2009). *Ventilación natural para el control de las infecciones en entornos de atención de la salud*. Obtenido de Organización Panamericana de la Salud: https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2011/ventilacion_natural_spa_25mar11.pdf

Alpe. (25 de Mayo de 2021). ARCO DE DESINFECCIÓN CONTRA EL CORONAVIRUS. Adgroup=CO2+-+Gas+Phase+CO2&bookedkeyword=detector%20gas%20co2&matchtype=p&adte

Blateam. (28 de Septiembre de 2020). *La pintura fotocatalítica*. Obtenido de <https://www.blatem.com/es/actualidad/noticias/que-es-la-pintura-fotocatalitica-y-que-ventajas-tiene>

Bravo, C. J. (2020). Aspectos generales descritos en la literatura científica actual, sobre el COVID- 19. *Ocronos*. Recuperado el 2021, de <https://revistamedica.com/aspectos-generales-descritos-en-la-literatura-cientifica-actual-sobre-el-covid-19/>

Casals. (2021). *Purificadores de aire*. Obtenido de <https://www.casals.com/es/documentacion/biblioteca-documental/reintair-by-casals/>

Caycho, M. H., Llerena-Burga, J., & Checa., C. U. (2020). Aspectos Generales De Los Coronavirus: Sars-Cov-2. *ResearchGate*, 13. Recuperado el 2021, de https://www.researchgate.net/publication/343486259_ASPECTOS_GENERALES_DE_LOS_CORONAVIRUS_SARS-CoV-2

Departamento de Salud Ambiental. (8 de Octubre de 2020). *Medición de la concentración de CO2 como indicador de una ventilación adecuada de edificios y locales. COVID19*. Obtenido de Subdirección General de Salud Pública de madrid : https://madridsalud.es/wp-content/uploads/2020/11/InfSAM33-2020Ventilacion_interio_como_medida_preventivaCOVID19.pdf

Diomedi, C. D. (10 de Marzo de 2017). *Antisépticos y desinfectantes: apuntando al uso racional. Recomendaciones del Comité Consultivo de Infecciones Asociadas a la Atención de Salud, Sociedad Chilena de Infectología*. Obtenido de chrome-extension://oemmnadbldboiebfnladdacbfmadadm/<https://scielo.conicyt.cl/pdf/rci/v34n2/art10.pdf>

Doblas, M. R., & Montes, M. D. (2016). El diseño de las rutinas prescolares diarias. *Orientacion Andujar*, 8. Recuperado el 2021, de <https://www.orientacionandujar.es/wp-content/uploads/2016/03/LAS-RUTINAS-DIARIAS.pdf>

Duarte, S. A., & León, M. R. (2018). Impacto de la educación inicial y preescolar en el neurodesarrollo infantil. *Scielo*. Recuperado el 2021, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-85502018000200033

Ecuador, M. d. (Agosto de 2013). *GAIH*. Obtenido de Guía de acabados interiores Para Hospitales: chrome-extension://oemmndcblldboiebfnladdacbfmadadm/https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivos-digitales/documentosDirecciones/dnn/archivos/Guia_acabados_interiores_Hospitales-GAIH.pdf

educación, M. d. (2020). *PROTOCOLO PARA EL AUTOCUIDADO E HIGIENE DE LA POBLACIÓN EDUCATIVA DURANTE EL USO PROGRESIVO DE LAS INSTALACIONES EDUCATIVAS COVID-19*. Quito. Recuperado el 18 de Agosto de 2021, de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/08/Protocolo-para-el-autocuidado-e-higiene-de-la-poblacion-educativa-covid-19.pdf>

educación, M. d. (2021). *Plan de continuidad educativa, permanecía y uso progresivo de las instalaciones*. Recuperado el 17 de Agosto de 2021, de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/08/Instructivo-PICE.pdf>

García, A. (16 de Junio de 2020). *Materiales anti-covid: yesos, pinturas y cortinas que evitan la propagación del virus*. Obtenido de Nius: https://www.niusdiario.es/sociedad/materiales-construccion-anti-covid-yesos-pinturas-cortinas-evitan-propagacion-virus_18_2963370133.html

García, S. (27 de Febrero de 2021). *¿Por qué la concentración de CO2 en un lugar puede ser indicador de riesgo de contagio de COVID-19?* Obtenido de Agencia Anadolu: <https://www.aa.com.tr/es/mundo/-por-qu%C3%A9-la-concentraci%C3%B3n-de-co2-en-un-lugar-puede-ser-indicador-de-riesgo-de-contagio-de-covid-19/2158723>

Gonzales, M. (s.f.). *Modelos pedagógicos para un ambiente de aprendizaje con*. Obtenido de Universidad Pontificia Bolivariana.

GVS. (2021). *NUEVA SOLUCIÓN TÉRMICA ZKTECO QUE AYUDA A DETECTAR TEMPERATURA CORPORAL*. Colombia. Recuperado el 4 de Septiembre de 2021, de <https://www.gvscolombia.com/noticias/post/solucion-termica-de-control-de-acceso-zkteco-que-ayuda-a-detectar-temperatura-corporal>

Graphtec. (25 de Noviembre de 2021). Modern disinfection totem. Obtenido de <https://www.graphtec.ro/en/product/modern-disinfection-totem/>

Group, D. (05 de mayo de 2020). *Control de accesos con detección de temperatura y mascarilla*. Obtenido de <https://bydemes.com/es/noticias/control-de-accesos-con-deteccion-de-temperatura-y-mascarilla-las-diferentes-soluciones-de-by-demes-group-nid1859>

Group, D. (05 de mayo de 2020). Control de accesos con detección de temperatura y mascarilla. Obtenido de <https://bydemes.com/es/noticias/control-de-accesos-con-deteccion-de-temperatura-y-mascarilla-las-diferentes-soluciones-de-by-demes-group-nid1859+>

IDIMA. (2021). Filtros para aire ventilación. Obtenido de <https://www.idimafiltros.net/filtros-de-aire-y-ventilacion>

Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua, I.-C. (Octubre de 2020). *Guía para ventilación en aulas*. Obtenido de [chrome-extension://oemmndcbldboiebfnladdacbfmadadm/https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:32b1e949-c0c3-41fe-bbf1-1b8f2de9c839/guia-ventilacion-aulas.pdf](https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:32b1e949-c0c3-41fe-bbf1-1b8f2de9c839/guia-ventilacion-aulas.pdf)

Jiménez Palacios, J. L. (24 de Mayo de 2021). Control de Contagio de COVID 19 en espacios interiores compartidos. Obtenido de GUÍA DE REFERENCIA COVID: <http://www.zaragoza.es/contenidos/coronavirus/guia-referencia-covid.pdf>

Johanna, R. (2018). *TEORÍAS DEL APRENDIZAJE Y MODELOS PEDAGÓGICOS IMPLEMENTADOS EN LA ENSEÑANZA*. Obtenido de <http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/9392/TE-20195.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Kampf, G., Todt, S., Pfaender, S., & Steinmann, E. (2020). Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents. *The Journal of Hospital Infection*, 246–251.

Obtenido de https://www.3tres3.com/abstracts/persistencia-de-los-coronavirus-en-las-superficies-y-su-inactivacion_44582/

Marcosa, F. V., Adana, M. R., Rodríguez, I. M., & Grau, S. M. (2020). *Transmisión del SARS-CoV-2 por gotas respiratorias, objetos contaminados y aerosoles (vía aérea)*. Recuperado el 2021, de <https://www.sanidadambiental.com/wp-content/uploads/2020/09/Transmisi%C3%B3n-del-SARS-CoV-2-por-gotas-respiratorias-objetos-contaminados-y-aerosoles.pdf>

Medina, J. (2020). Aspectos generales de la pandemia por SARS-CoV-2 (COVID-19). 71. Recuperado el 2021, de <http://www.infectologia.edu.uy/divulgacion-medica/novedades-y-avances/aspectos-generales-de-la-pandemia-por-sars-cov-2-covid-19>

Mikiki. (2018). *Características que debe tener un buen mobiliario escolar*. Recuperado el 2021, de <https://mi-kiki.com/caracteristicas-que-debe-tener-un-buen-mobiliario-escolar/>

Ministerio de Educación. (2013). *Acuerdo 0483-12*. Recuperado el 2021, de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/01/ACUERDO-483-12.pdf>

Ministerio de Educación. (2016). *Normativa para Regular El Funcionamiento De Las Instituciones Educativas Fiscomisionales Del Ecuador*. Recuperado el 021, de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/06/ACUERDO-MINEDUC-ME-00026-A.pdf>

Ministerio de Educación. (2017). *LEY ORGÁNICA DE EDUCACIÓN INTERCULTURAL*. Recuperado el 2021, de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/Ley-Organica-Educacion-Intercultural-Codificado.pdf>

Milesight. (2021). *Solución COVID-19: Monitoreo de la calidad del aire interior para estudiantes en el aula de la escuela*. Obtenido de <https://www.milesight-iot.com/blog/covid-19-solution/>

Mogollón , O. (2011). *Escuelas activas apuestas para mejorarla la calidad de la Educación*. Ana Flórez. Obtenido de <http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/9392/TE-20195.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

OMS. (2020). Preguntas y respuestas sobre la transmisión de la COVID-19. *WHO*. Recuperado el 2021, de <https://www.who.int/es/news-room/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19-how-is-it-transmitted#>

OMS, & Intramed. (2020). Modos de transmisión del virus que causa COVID-19. *Intramed*. Recuperado el 2021, de <https://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoid=95872>

PCE. (s.f.). Medidores de CO2. Obtenido de https://www.pce-instruments.com/espanol/instrumento-medida/medidor/medidor-de-co2-kat_72339.htm

República del Paraguay & Unicef. (2020). *Protocolo para el retorno seguro a instituciones educativas*. Asunción: Unicef. Recuperado el 2021, de <https://www.unicef.org/lac/media/17656/file>

Ribes, M. (2011). *El juego infantil y su metodología*. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U. Obtenido de M. D. Ribes, *El juego infantil y su metodología*.

Riera, J. (2018). Desarrollo de los niños en edad preescolar. *MedlinePlus*. Recuperado el 2021, de <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002013.htm>

roboter, E. (2021). *Cabinas, Arcos y Tótems Sanitizantes*. Obtenido de https://www.ekroboter.com/es/equipos/sanitzacion/cabinas-sanitizantes.php?gclid=Cj0KCQjw1dGJBhD4ARIsANb6OdmSdD5O6V0b4zgc0lkkIbSHiwuBEyNX_WTPuMVoWCq2beBtBAjOv88aAgcVEALw_wcB

Saila, H. (2019). *Protocolo general de actuación en los centros escolares de la Comunidad Autónoma de Euskadi Frente Al Coronavirus (SARSCoV-2), en el final de curso 2019-2020*. Gobierno de Vasco. Recuperado el 2021, de https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/koronavirusa_coronavirus/es_def/adjuntos/Protocolo_de_actuacion_en_centros_escolares_c.pdf

Sedcenter. (2020). Rutinas Diarias. Recuperado el 2021, de <http://www.sedcenter.org/rutinas-diarias.html#preschoolsch>

Silva, O. R., Pavón, A. J., Cisnero, L., & Escalona, S. O. (2020). Aspectos generales de la COVID-19 en pacientes pediátricos. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 14. Recuperado el 2021, de <http://www.revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/877/593>

Toledo. (2021). Analizador de gas del intervalo de CO₂:% GPro 500. Obtenido de https://www.mt.com/int/es/home/products/Process-Analytics/gas-analyzer/Tunable-Diode-Laser-TDL/carbon-dioxide-co2.html?cmp=sea_16010323&SE=GOOGLE&Campaign=MT_PRO_ES_ROW_Ingold&

Tolosa , C., & Giz , Á. (s.f.). *Sistemas biometricos*. Obtenido de https://www.dsi.uclm.es/personal/MiguelFGraciani/mikicurri/Docencia/Bioinformatica/web_BIO/Documentacion/Trabajos/Biometria/Trabajo%20Biometria.pdf

Trayma. (23 de Julio de 2020). *films antimicrobianos para la protección de superficies (testados contra el COVID-19)*. Obtenido de <https://www.trayma.es/films-antimicrobianos-covid19/>

Trusens. (2021). Guía de filtros HEPA. Obtenido de <https://www.trusens.com/es-mx/news/blog/gu%C3%ADa-de-filtros-hepa-qu%C3%A9-son-y-c%C3%B3mo-funcionan/>

Unicef. (2019). La primera infancia importa para cada niño. *Unicef*, 92. Recuperado el 2021, de https://www.unicef.org/peru/sites/unicef.org/peru/files/2019-01/La_primera_infancia_importa_para_cada_nino_UNICEF.pdf

Verdugo, M. (2021). Habitabilidad de la vivienda en tiempos de COVID-19 en México. El caso de Culiacán. *Ehquidad International Welfare Policies and Social Work Journal*, 77-112. Obtenido de <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiy09CLs5jyAhXaQjABHaioD-4QFnoECAQQAaw&url=https%3A%2F%2Frevistas.proeditio.com%2Fehquidad%2Farticle%2Fdownload%2F4108%2F4745%2F18555&usg=AOvVaw3DxDGuYQ7dW1S0e2ihgCB4>

Wilches, J., Castillo, M., & Serpa, X. (2021). Inactivación potencial del coronavirus SARS-CoV2: ¿qué agentes germicidas se proponen? *Revista Cuidarte*, 1-4. Obtenido de <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2021/04/1177826/1273-texto-del-articulo-12079-2-10-20201113.pdf>

Zubiría, J. (2004) *Los Modelos Pedagógicos*. Editorial Magisterio. Colombia.