

Fecha de elaboración: 29.04.2021			
Tipo de documento	TID:	Obra creación:	Proyecto investigación: xx
Título: Diseño de un sistema de bioseguridad inteligente para mitigación de riesgo Por COVID-19 en la empresa Central Cervecera de Colombia			
Autor(es): Martha Isabel Gómez Cárdenas – Santiago Gutiérrez Puertas			
Tutor(es): Juan Felipe Gutiérrez			
Fecha de finalización: 19.04.2021			
Temática: Tecnología			
Tipo de investigación:			
Resumen: Es la propuesta de un sistema que permita el control y mitigación del COVID 19 dentro de las instalaciones de la planta Central Cervecera de Colombia. Actualmente la empresa cuenta con sistema de seguridad electrónica enfocado en el control de horario de ingreso de cada uno de los empleados, con este proyecto, se propone la migración del sistema actual a un sistema que permita evitar la propagación de virus en las instalaciones y que esté enfocado en los protocolos de bioseguridad estipulados por la OMS frente a la pandemia actual. Se propone la instalación de sistemas de detección facial, control de temperatura, control de ingreso sin contacto con tarjetas ni botones touch y control de lavado de manos con sistemas de detección en los baños y grifos automáticos dispuestos para el uso dentro de las instalaciones.			
Palabras clave: Bioseguridad, Control de acceso, sensores, automatización, biométrico			
Planteamiento del problema: La pandemia de COVID-19 generó un problema de salud pública a nivel global. Colombia se vio gravemente afectado por la crisis económica generada a partir del aislamiento, lo que obligó al Gobierno nacional a realizar una apertura y activación de sectores vitales de la economía. Esta decisión llevó a las empresas a tomar medidas para la prevención de este coronavirus. Luego de cinco meses, con medidas de aislamiento físico, uso de tapabocas y utilización de desinfectantes, surgió una imperiosa necesidad de soluciones que resuelvan o ayuden a satisfacer los requerimientos de las normas de bioseguridad para la reactivación empresarial. La situación de la pandemia supone grandes desafíos al sector tecnológico en términos de medidas sanitarias que protejan efectivamente a los trabajadores y visitantes de las empresas. Ante este escenario, la tecnología debe ser la clave para la generación de soluciones rápidas y efectivas, debido a la urgencia que suscita una enfermedad que causa cada vez más muertes alrededor del mundo. Investigadores, empresas e innovadores en el mundo están uniendo esfuerzos para construir soluciones que fortalezcan la mitigación del riesgo de contagio de COVID-19			

(Angelleli, 2020) y, de esta manera, disminuir la velocidad de propagación del virus. En este sentido, se han generado soluciones de corte tecnológico y científico que hacen un gran aporte a la calidad de vida y a la manera que se enfrenta la enfermedad.

Pregunta:

¿Cuáles son los aspectos de diseño a tener en cuenta para la implementación de un sistema de automatización inteligente en la empresa Central Cervecera de Colombia, que ayuden en la prevención y mitigación del riesgo biológico por COVID-19?

Objetivos:

Objetivo General

Diseñar un sistema de automatización inteligente para la empresa Central Cervecera de Colombia, basado en los protocolos de bioseguridad adoptados por la Resolución 666 del 24 de abril de 2020, del Ministerio de Salud y Protección Social.

Objetivos Específicos

- Proponer procedimientos seguros para el desarrollo de actividades que sean una herramienta de prevención.
- Realizar un estudio técnico, administrativo y financiero del proyecto para identificar los requerimientos que se deben tener en cuenta en la implementación del sistema de automatización.
- Diseñar un plan para la propuesta de automatización para la empresa Central Cervecera de Colombia, con el fin de garantizar la mitigación de riesgo biológico

Marco teórico:

El uso de la tecnología, además de brindar confort y seguridad es un alivio clave y un arma poderosa para afrontar la actual crisis sanitaria, combatiendo la propagación del Covid-19, aquí interviene directamente la automatización enfocada en los protocolos de bioseguridad, teniendo en cuenta los sistemas de control de accesos los cuales serán empleados como una medida para evitar el contacto con superficies contaminadas. En este sentido el control de accesos en los edificios empresariales, a través de tecnologías como NFC con tarjetas de acceso, lector biométrico de huella dactilar, registros a través de tarjetas de acceso, entre otros y que ya han sido adoptados a nivel mundial previamente, garantizando que los equipamientos tecnológicos en las construcciones sirvan para el análisis, la predicción, el diagnóstico y el mantenimiento de ambientes automatizados y seguros. [pag 13 a 15](#)

Método:

La investigación aplicada que se centra en la resolución de un problema en un contexto determinado es la base sobre la cual se realizó el trabajo de investigación en la empresa Central Cervecera de Colombia, en este sentido la ingeniería electrónica y la ingeniería en seguridad y salud en el trabajo se complementaron para de forma práctica obtener, seleccionar, compilar, organizar, interpretar y analizar la información relevante y confiable para determinar medidas de prevención de contagio del Covid-19. Asimismo, con ayuda de una investigación de campo y una investigación experimental se diseñan los elementos de control del prototipo, comprobando funcionalidad en los sistemas de control de acceso. Para finalmente, a través de la observación e interpretación de los resultados con el fin de pretender emitir una visión general sobre el sistema no touch que representa un posible riesgo de contagio para la población trabajadora, la cual se delimita a un grupo interdisciplinar de 100 trabajadores, definidos con variables geográficas y la aplicación de una encuesta. [pág. 30 a 33](#)

Resultados, hallazgos u obra realizada:

El contacto directo de las manos con superficies contaminadas por el Covid-19 es una de las principales fuentes de contagio de este virus, por eso, se determina que es importante crear un protocolo de acceso que minimice los contactos en las instalaciones y edificios de la Central Cervecera de Colombia interviniendo 3 variables fundamentales, al primera garantizar la trazabilidad del contacto entre personas al identificar a todos quienes ingresan a un edificio, la segunda registro de la temperatura corporal como un parámetro basado del estado de salud y por último el uso correcto de la mascarilla. Las anteriores variables son evaluadas con el sistema que, si determina falencia o incumplimiento en ellas, deniega el ingreso y emite alarma, este sistema opera de manera simple, rápida y su interfaz es tan intuitiva que cualquier persona puede utilizarlo. Convirtiendo este control de acceso en una solución de prevención del contagio por Covid-19 ante esta “nueva normalidad” y se permita proteger la salud física de la población trabajadora de la organización. Para finalmente, alcanzar el objetivo de la seguridad dentro de cada una de las áreas de las instalaciones.

[máximo 500 palabras] [pág. 69-70](#)

Conclusiones:

El universo de sistemas de seguridad electrónica que permite una interacción directa con el ser humano, permite el control de variables de seguridad muy importantes que además de prestarse para suplir necesidades de seguridad anti intrusos o anti hurtos, también ayuda a la detección y mitigación temprana de enfermedades infecciosas como el Covid 19, que se manifiesta a través de diversos síntomas que pueden ser demostrados por medio de sensores, cámaras de térmicas y detección facial para evitar tocar cualquier superficie que pueda estar contaminada o el control de lavado de manos cada cierto tiempo. De esa manera se logra un adecuado manejo y verificación a los protocolos de bioseguridad diseñados estratégicamente para evitar cualquier propagación del virus en un entorno cerrado.

El objetivo principal de la compañía es evitar la propagación de contagios al interior de sus instalaciones, dado que, de llegar a ser así, es posible el cierre y el paro de producción

debido a los protocolos de bioseguridad mal manejados, así que, a través de las herramientas ofrecidas por la tecnología se pretende de una manera más rápida y dinámica, controlar cualquier variable epidemiológica que pueda estar en el entorno.

Ante una “nueva normalidad” tan poco normal y hasta que se controle la enfermedad, todas esas medidas propuestas mantienen su vigencia y son de sentido común. Si antes los controles de acceso para puertas se vinculaban sobre todo a proteger la empresa de visitas indeseables o a registrar la jornada, ahora se trata, además, de agilizar el paso de unos empleados que van a verse sometidos en las horas pico a desinfecciones, tomas de temperatura y otros procesos que producirán atascos en los accesos.

[máximo 300 palabras]

Productos derivados:

Documento de investigación.

**Diseño de un sistema de bioseguridad inteligente para mitigación de riesgo
Por COVID-19 en la empresa Central Cervecera de Colombia**

Martha Isabel Gómez Cárdenas

Cod. 10206033

Santiago Gutiérrez Puertas

Cod. 10206025

Corporación Universitaria Unitec

Escuela de Ingeniería

Especialización en Gerencia de Proyectos

Bogotá Distrito Capital

21 de noviembre de 2020

**Diseño de un sistema de bioseguridad inteligente para mitigación de riesgo
Por COVID-19 en la empresa Central Cervecera de Colombia**

Martha Isabel Gómez Cárdenas

Cod. 10206033

Santiago Gutiérrez Puertas

Cod. 10206025

Corporación Universitaria Unitec

Escuela de Ingeniería

Especialización en Gerencia de Proyectos

Bogotá Distrito Capital

Bogotá D.C., marzo de 2021

Tabla de contenido

<i>Introducción</i>	7
<i>Justificación</i>	9
<i>Planteamiento del problema</i>	11
<i>Objetivos</i>	12
Objetivo General	12
Objetivos Específicos	12
<i>Marco Teórico</i>	13
Antecedentes Investigativos	13
Marco Legal y Normativo	15
<i>Marco Conceptual</i>	18
Tecnologías aplicadas al control de acceso	18
Sistemas de control de acceso	18
Control de acceso biométrico	20
Sistema Biométrico	20
Reconocimiento Facial	21
Pulsador No touch	21
Automatización	22
Circuito cerrado de televisión	23
Medios de comunicación entre componentes	24
Servidor	26
NVR	26
Cámaras IP	26

Cámaras térmicas	27
Lectura de placas LPR	27
Red Lan	28
<i>Marco Metodológico</i>	30
Recolección de la información	31
Definición de requerimientos	31
Población y muestra	31
Variables geográficas.	32
Variables demográficas	32
Procesamiento y análisis de datos	33
Cronograma del proyecto	34
<i>Formulación de hipótesis y variables</i>	36
Hipótesis general	36
<i>Resultados</i>	37
Fase I Resultados Estudio técnico, administrativo y financiero	37
1. Fortalezas y vulnerabilidades de los sistemas actuales de automatización de acceso	37
2. Análisis de la tecnología a ser usada en el sistema automatización de acceso de personal.	38
1. Estudio Técnico	39
2. Estudio Administrativo	45
Fase II. Resultados de la propuesta de diseño	49
Objeto	49
Descripción del proyecto	49
Alcance de la propuesta	49
Actividades a desarrollar	50
Especificación técnica de los equipos de Seguridad y Control	50
Análisis de la tecnología a ser usada en el sistema de automatización de acceso de personal.	54
Fase III. Resultados de la propuesta de procedimiento de ingreso seguro a la empresa	57
1. Resultados de caracterización de la población trabajadora	57
Variables geográficas	58

Variables demográficas	60
Resultados encuesta de percepción	63
2. Procedimiento de ingreso seguro	68
<i>Conclusiones</i>	69
<i>Listado de referencias</i>	91

Índice de tablas y figuras

Tabla 1 Marco Legal de la bioseguridad en Colombia	16
Tabla 2 Variables para caracterización de población trabajadora	32
Tabla 3 Cantidad de accesos de los edificios a intervenir	35
Tabla 4 Equipos necesarios para la migración del sistema	51
Figura 1 Arquitectura del control de acceso	19
Figura 2 Botón no touch	22
Figura 3 Esquema funcional simplificado de un sistema de seguridad electrónica	24
Figura 4 Comunicación entre componentes	25
Figura 5 Sistema inalámbrico	25
Figura 6 Diagrama de conexión de servicio LPR	28
Figura 7 Red LAN	29
Figura 8 Organigrama del proyecto	46
Figura 9 Ubicación de la población encuestada	58
Figura 10 Tipo de transporte utilizado por la población encuestada	59
Figura 11 Rango de edad de la población encuestada	60
Figura 12 Género de la población encuestada	61
Figura 13 Condiciones de vulnerabilidad de la población encuestada	62
Figura 14 Acceso a la empresa por parte de la población encuestada	63
Figura 15 Grado de satisfacción de la seguridad biológica de la población encuestada	64
Figura 16 Factores relevantes para el sistema de acceso automatizado	64
Figura 17 Métodos de ingreso	65
Figura 18 Tecnología más viable para el sistema de control de acceso	66
Figura 19 Mejoras del sistema de control de acceso actual	66
Figura 20 Tiempo apropiado para ingreso y salida de la empresa	67

Introducción

Las instalaciones eléctricas de los edificios han evolucionado a tal punto que no solo comprenden sistemas de iluminación o control de aires acondicionados, sino también una larga lista de servicios básicos de control automático para cada una de las operaciones de los edificios, como el sistema de seguridad (acceso e intrusión), y el hidrosanitario (grifos y excusados), entre otros beneficios que facilitan los procesos de funcionamiento del ecosistema laboral de cada una de las empresas.

Los sistemas de seguridad electrónica son una alternativa para evitar la pérdida de bienes en el sector empresarial (Perez Morris, 2016) dichos sistemas requieren en su mayoría de contacto directo para su activación, por ejemplo, la apertura de molinetes y puertas principales funcionan mediante huella dactilar o, en su defecto, con tarjetas y fichas, que usualmente son transferidas entre usuarios, lo que facilita la transmisión de virus y bacterias.

A inicios del 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró la pandemia a nivel mundial por COVID-19. Este tipo de coronavirus causa infecciones respiratorias tan severas que puede llevar a la muerte del individuo portador (OMS, 2020).

De acuerdo con estudios realizados por investigadores del sector de la salud alrededor del mundo, la transmisión del Covid-19 ocurre a través de contacto directo de una persona a otra, o indirecto, mediante objetos o superficies contaminadas (OMS, 2020).

En este contexto, la presente investigación busca formular una solución, en el marco del control de ingeniería, que permita mitigar el contacto directo con superficies u objetos en el interior de las instalaciones de la empresa Central Cervecera de Colombia. Para ello, se presentará una propuesta de migración de los sistemas de automatización y control por contacto directo a un sistema “no touch” (sistemas de no contacto), donde se minimice el riesgo de transmisión y contagio del virus y se garantice la operatividad, sin poner en riesgo el recurso

humano de la empresa. Asimismo, se tendrá en el protocolo de bioseguridad establecidas por el Ministerio de Salud y Protección Social, a través de la normatividad expedida para la pandemia.

Justificación

Desde diciembre de 2019, se habla en el mundo del coronavirus COVID-19, los coronavirus son una familia de virus que causan diversas enfermedades desde el resfriado común hasta enfermedades más graves. El 30 de enero de 2020, la Organización Mundial de la Salud declaró que el brote de la enfermedad causada por el nuevo coronavirus (COVID-19) era una emergencia de salud pública a nivel mundial; al caracterizar la enfermedad como una pandemia, significa que esta se ha expandido por varios países y continentes y, que afecta a gran número de personas.

En marzo de 2020, cuando la enfermedad del COVID-19 llegó a Colombia, se había esparcido por 86 países con 98.174 casos confirmados y un saldo de 3.385 muertos a nivel mundial. Seis meses después, en Colombia se reportan 582.022 casos confirmados y 18.468 muertes, de acuerdo con un informe del Ministerio de Salud y Protección Social, del 27 de agosto de 2020.

En atención a las recomendaciones de la OMS y con el objetivo de reducir la propagación del coronavirus, el Gobierno nacional expidió el Decreto 457 del 22 de marzo de 2020, mediante el cual se establecieron las instrucciones para el cumplimiento del aislamiento preventivo obligatorio, en aras de preservar la salud y la vida de los colombianos. Debido a la evolución de la pandemia, esta medida se fue ampliando en el tiempo a través de varios decretos, hasta llegar al Decreto 1076 de 2020, que rigió hasta el primero de septiembre de 2020.

Esta disposición afectó el crecimiento de la economía colombiana y la llevó a una desaceleración, pues pasó de crecer 4,1 % a 1,1 % en el primer trimestre del año, según el DANE. Pese a que la cuarentena de marzo solo duró una semana, todo el mes fue impactado luego de que se cancelaran eventos, y se cerraran cines, restaurantes e, incluso, el transporte aéreo.

En materia económica, Colombia enfrenta uno de los golpes más fuertes en consecuencia de la pandemia por COVID-19 que la llevó a un crecimiento del 3.3% frente al crecimiento esperado del 3,5% (Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL, 2020).

El Banco de la República señala que, en un escenario en donde la operación de los diferentes sectores económicos se reduce un 37% y un 49% producto de las medidas de aislamiento preventivo, el costo económico asociado está en el rango de 48 a 65 billones de pesos (4,5% a 6,1% del PIB) por mes.

Esta crisis económica que enfrenta el país llevó al Gobierno nacional a anunciar una nueva fase de aislamiento selectivo con algunas restricciones de movilidad, con miras a la reactivación económica del país, sin descuidar la lucha contra la pandemia.

Este nuevo panorama ha originado una aceleración en la digitalización y la adopción de servicios tecnológicos, lo que lleva a las empresas a buscar medidas para la mitigación del riesgo biológico por COVID-19. En este sentido, la automatización y los sistemas sin contacto se convierten en una solución para prevenir el contagio. Si bien los procedimientos de distanciamiento físico y desinfección son necesarios, no son la única forma de proteger a los usuarios. Por esta razón, un gran número de empresas está invirtiendo en tecnología para afrontar los cambios de esta “nueva realidad”. En este contexto, las interfases sin contacto cobran mayor relevancia, ya que se han convertido en una parte importante para empresas y consumidores en un mundo consciente de la salud.

De acuerdo con la idea de investigación, los desarrollos tecnológicos que se puedan implementar frente a la mitigación de la propagación del virus (Technology, 2020) despiertan grandes expectativas, ya que es una alternativa que todas las empresas pueden adoptar para que sus empleados no contagien en su lugar de trabajo y la enfermedad se propague de una forma más acelerada.

Planteamiento del problema

La pandemia de COVID-19 generó un problema de salud pública a nivel global. Colombia se vio gravemente afectado por la crisis económica generada a partir del aislamiento, lo que obligó al Gobierno nacional a realizar una apertura y activación de sectores vitales de la economía. Esta decisión llevó a las empresas a tomar medidas para la prevención de este coronavirus.

Luego de cinco meses, con medidas de aislamiento físico, uso de tapabocas y utilización de desinfectantes, surgió una imperiosa necesidad de soluciones que resuelvan o ayuden a satisfacer los requerimientos de las normas de bioseguridad para la reactivación empresarial.

La situación de la pandemia supone grandes desafíos al sector tecnológico en términos de medidas sanitarias que protejan efectivamente a los trabajadores y visitantes de las empresas. Ante este escenario, la tecnología debe ser la clave para la generación de soluciones rápidas y efectivas, debido a la urgencia que suscita una enfermedad que causa cada vez más muertes alrededor del mundo.

Investigadores, empresas e innovadores en el mundo están uniendo esfuerzos para construir soluciones que fortalezcan la mitigación del riesgo de contagio de COVID-19 (Angelleli, 2020) y, de esta manera, disminuir la velocidad de propagación del virus. En este sentido, se han generado soluciones de corte tecnológico y científico que hacen un gran aporte a la calidad de vida y a la manera que se enfrenta la enfermedad.

Con base en esta problemática, se enuncia la siguiente pregunta problema:

¿Cuáles son los aspectos de diseño a tener en cuenta para la implementación de un sistema de automatización inteligente en la empresa Central Cervecera de Colombia, que ayuden en la prevención y mitigación del riesgo biológico por COVID-19?

Objetivos

Objetivo General

Diseñar un sistema de automatización inteligente para la empresa Central Cervecera de Colombia, basado en los protocolos de bioseguridad adoptados por la Resolución 666 del 24 de abril de 2020, del Ministerio de Salud y Protección Social.

Objetivos Específicos

- Realizar un estudio técnico, administrativo y financiero del proyecto para identificar los requerimientos que se deben tener en cuenta en la implementación del sistema de automatización.
- Diseñar un plan para la propuesta de automatización para la empresa Central Cervecera de Colombia, con el fin de garantizar la mitigación de riesgo biológico.
- Proponer un procedimiento de ingreso seguro para el desarrollo de actividades que sea una herramienta de prevención.

Marco Teórico

Antecedentes Investigativos

A lo largo de los años los sistemas de automatización para edificios han venido en aumento debido a la alta demanda de tecnología que cada día es mayor, la seguridad electrónica se ha convertido en uno de los sistemas más importantes a la hora de diseñar edificios empresariales, ya que a través de ellos lo que se busca es una rentabilidad mayor, un control de acceso de visitantes y trabajadores, mayor control de la seguridad basados en circuitos cerrados de televisión y, en los últimos años, se buscan certificaciones ambientales en pro de mejorar sus sistemas e impacto que se genera frente al calentamiento global o el medio ambiente, siendo ambientalmente sostenibles.

El proyecto de investigación “*Diseño e implementación de un prototipo para el control de acceso en la sede de Ingeniería de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, mediante el uso de torniquetes controlados por carnet con tecnología nfc y lector biométrico de huella dactilar*” (Balseiro & Vargas, 2016), busca implementar un sistema de control de acceso, teniendo como objetivo la ejecución de un sistema de seguridad electrónica que permita el control y registro a través de tarjetas de acceso y lectores biométricos al personal que hace uso de las diferentes áreas del edificio de ingeniería de la universidad, el proyecto se fundamenta en los protocolos NFC (Near Field Communication) que permite la comunicación de dispositivos (Lectores) con tarjetas de acceso (Chavarría, 2020).

Igualmente, en la Universidad de Cuenca (López, 2017), se implementó un sistema de red que incluyó un sistema de biometría para control de acceso aplicando todos los protocolos de red y las normativas de cableado estructurado con el fin de realizar una mejora tecnológica en términos de automatización a la cámara y comercio de la ciudad de Otavalo Ecuador.

Asimismo, en esa entidad se implementó un sistema de biometría en control de acceso, el cual cuenta con estándares y normativas que permiten la descripción y uso de estos elementos de seguridad con el objetivo de identificación de personas. La red en el sistema de automatización del edificio define la estructura y topología en donde se intercomunicarán los sistemas conectados en la construcción.

Por otra parte, Cittyo es un emprendimiento que nace en la Universidad de Córdoba en Argentina en el año 2019, proyecto que para el año 2020 ha tomado relevancia para evitar más contagios en el marco de la pandemia Covid 19. En este proyecto se reconvierte una plataforma de control de acceso la cual es controlada en forma de Bluetooth a través de un smartphone. Esta solución opera de manera remota y se utiliza para evitar contacto directo con cualquier plataforma física, permitiendo así la apertura de puertas sin la necesidad de portar ningún tipo de llaves ni tarjetas de acceso a través de las cuales pueden ser transmitidos virus y bacterias. La plataforma se activa a través de un dispositivo móvil permitiendo generar permisos temporales en tiempo real. (Huesped, 2020).

De la misma forma, Julian Camargo en el artículo “*Reconocimiento de Voz Humana Aplicado a la Domótica*”, establece los resultados obtenidos en la implementación del uso de la voz humana para controlar diversos dispositivos ubicados en edificaciones inteligentes, a través de uso de DPS con decodificación lineal predictiva LCP. En este artículo, Camargo habla del control de los sistemas de automatización basados en mecanismos de interacción y las diferentes maneras de control en automatización de los espacios físicos, como son el control por teclado, el control por comunicación de infrarrojo, el control por comunicación celular, el control de comunicación bluetooth, el control web y el control por pantalla táctil. En el presente proyecto la automatización enfocada en los protocolos de bioseguridad para COVID-19, se tienen contemplados varios sistemas de control que son sistemas que pueden evitar contacto alguno con cualquier superficie contaminada.

En este sentido, el artículo *Edificios Inteligentes: infraestructura en el blanco de los cibercriminales*, resalta que para estas estructuras se emplea tecnologías que controlan distintas dinámicas que conforman los entornos, cuyo objetivo principal es brindar confort y seguridad. Con la llegada de los diferentes equipamientos tecnológicos en estas construcciones es posible analizar, predecir, diagnosticar y mantener ambientes automatizados y seguros. (Harán, 2019)

Ante el escenario que deja la pandemia, era de esperar que el papel de la tecnología fuese un instrumento para prevenir y poner freno a la rápida expansión del Covid 19, de esta manera se impacta directamente el control de accesos donde se minimiza el multicontacto con los diferentes elementos y se trasciende a una automatización personalizada para cada persona que ingrese al edificio, contribuyendo a la mantención de una buena salud pública y al avance tecnológico a través del desarrollo sostenible.

En plena crisis por la pandemia del Coronavirus COVID-19, el uso de la tecnología es un aliado clave para reducir su propagación, como para mitigar su impacto y un arma muy poderosa para combatir la propagación del virus, que está provocando cambios que probablemente se conviertan en estructurales en la realidad mundial.

El Equipo Humanitario de las Naciones Unidas para Colombia, en su Plan de Respuesta COVID-19, identifica los posibles riesgos relacionados con la crisis; articula las necesidades prioritarias identificadas en relación con los ocho pilares de intervención sugeridos por la OMS a nivel global e identifica también actividades críticas en otros sectores para mitigar y responder al impacto, así como actividades urgentes para apoyar los esfuerzos socio económicos en el país frente a la pandemia en alineación con la Respuesta Humanitaria Global frente a la COVID-19 lanzada por el Secretario General de Naciones Unidas.

Marco Legal y Normativo

El marco legal brinda los lineamientos constitucionales, legales y normativos a los que debe acogerse toda entidad pública o privada que tenga empleados. La legislación colombiana, contempla los siguientes documentos que aplican para mitigación de riesgo biológico en sitios de trabajo, al igual que la normatividad aplicable para mitigación de COVID-19:

Tabla 1*Marco Legal de la bioseguridad en Colombia*

Tipo	Entidad Emisora	Número	Año	Tema	Fuente
Constitución Política de Colombia			1991	Artículo 366: El bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población son finalidades sociales del Estado. Será objetivo fundamental de su actividad la solución de las necesidades insatisfechas de salud, de educación, de saneamiento ambiental y de agua potable.	http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/constitucion_politica_1991.html
Ley	Congreso de la República	9	1979	Por la cual se dictan Medidas Sanitarias.	
Decreto	Ministerio de Trabajo y Seguridad Social	1295	1994	Por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales.	http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0009_1979.html
Decreto	Ministerio de Trabajo	1072	2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo	https://www.mintrabajo.gov.co/documentos/20147/0/DUR+Sector+Trabajo+Actualizado+a+15+de+abril++de+2016.pdf/a32b1dcf-7a4e-8a37-ac16-c121928719c8
Resolución	Ministerio de Trabajo y Seguridad Social	2400	1979	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo	http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/Res.2400-1979.pdf
Resolución	Ministerio de Salud y Protección Social	666	2020	Protocolo general de Bioseguridad	https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%20No.%20666%20de%202020.pdf
Circular	Ministerio de Salud y protección Social	5	2020	Directrices para la detención temprana, el control y la atención ante la posible introducción del nuevo coronavirus (2019-nCov) y la implementación de los planes de preparación y respuesta ante este riesgo.	https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/VSP/circular-externa-005-de-2020.pdf
Circular	Ministerio de Educación Nacional	19	2020	Orientaciones con la ocasión a la declaratoria de emergencia sanitaria provocada por el Coronavirus.	https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Circular%20No.%2019%20de%202020.pdf

Tipo	Entidad Emisora	Número	Año	Tema	Fuente
Circular	Ministerio del Trabajo	17	2020	Lineamientos mínimos a implementar de promoción y prevención para la preparación, respuesta y atención de casos de enfermedad por Coronavirus.	https://www.mintrabajo.gov.co/documentos/20147/0/Circular+0017.pdf/05096a91-e470-e980-2ad9-775e8419d6b1?t=1582647828087
Circular	Ministerio de Trabajo	29	2020	Indica que los elementos de protección personal son responsabilidad de las empresas o contratantes ante la presente emergencia por COVID-19, y que las Administradoras de Riesgos Laborales apoyarán a los empleadores o contratantes en el suministro de dichos elementos exclusivamente para los trabajadores con exposición directa a COVID-19.	https://www.mintrabajo.gov.co/documentos/20147/0/Circular+No.0029_compressed.pdf/c1776bac-eede-fa25-d1d1-ab53eac1051b?t=1585973572797
Circular Externa	Ministerios de Salud , Trabajo y Función Publica	18	2020	Acciones de contención ante el COVID 19 y la prevención de enfermedades asociadas al primer pico epidemiológico de enfermedades respiratorias.	https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/circular-0018-de-2020.pdf
Circular Externa	Ministerio de Salud y Protección Social	19	2020	Recomendaciones respecto a la detección temprana Sars cov-2/ covid-19, en caso de sospecha de exposición con síntomas, y en caso de exposición clara (confirmada) con síntomas.	https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/circular-externa-19-de-2020.pdf
Circular Externa	Superintendencia de Industria y Comercio	002	2020	No uso de “huelleros físicos o electrónicos” de uso masivo para recolectar información biométrica (datos sensibles) con miras a prevenir el contagio del COVID-19 a través de contacto indirecto.	https://www.sic.gov.co/sites/default/files/normatividad/032020/CIRCULAR%20002%20DE%202020_NO%20USO%20DE%20HUELLEROS.pdf

Nota: Elaboración propia

Marco Conceptual

Dado que el proyecto se centra en el diseño de un sistema de automatización de acceso sin contacto, resulta fundamental dar definición a algunos conceptos básicos aplicables que están dirigidos hacia el proyecto.

En primera instancia se definen algunos conceptos básicos de un sistema de automatización de acceso, donde se podría aplicar este proyecto, además de exponer algunos conceptos que componen el ámbito de automatización en la empresa como la instrumentación necesaria dentro de ella.

Tecnologías aplicadas al control de acceso

Un sistema de control de acceso puede estar integrado de tarjetas de identificación, lectoras, cerraduras automáticas y computadoras para procesar diversos reportes y su eficacia dependerá de las características técnicas de los equipos utilizados y del software.

Un buen diseño del sistema de control de acceso es fundamental para determinar las jerarquías de acceso para empleados y visitantes y, con base en las necesidades del usuario, determinar el tipo de tarjetas de identificación (de banda magnética, de código de barras, de chip, con fotografía, etc.), el tipo de lectoras (de aproximación, de ranura, de lectura de huella digital, de iris, etc.) y el tipo de reportes de control que el usuario requerirá.

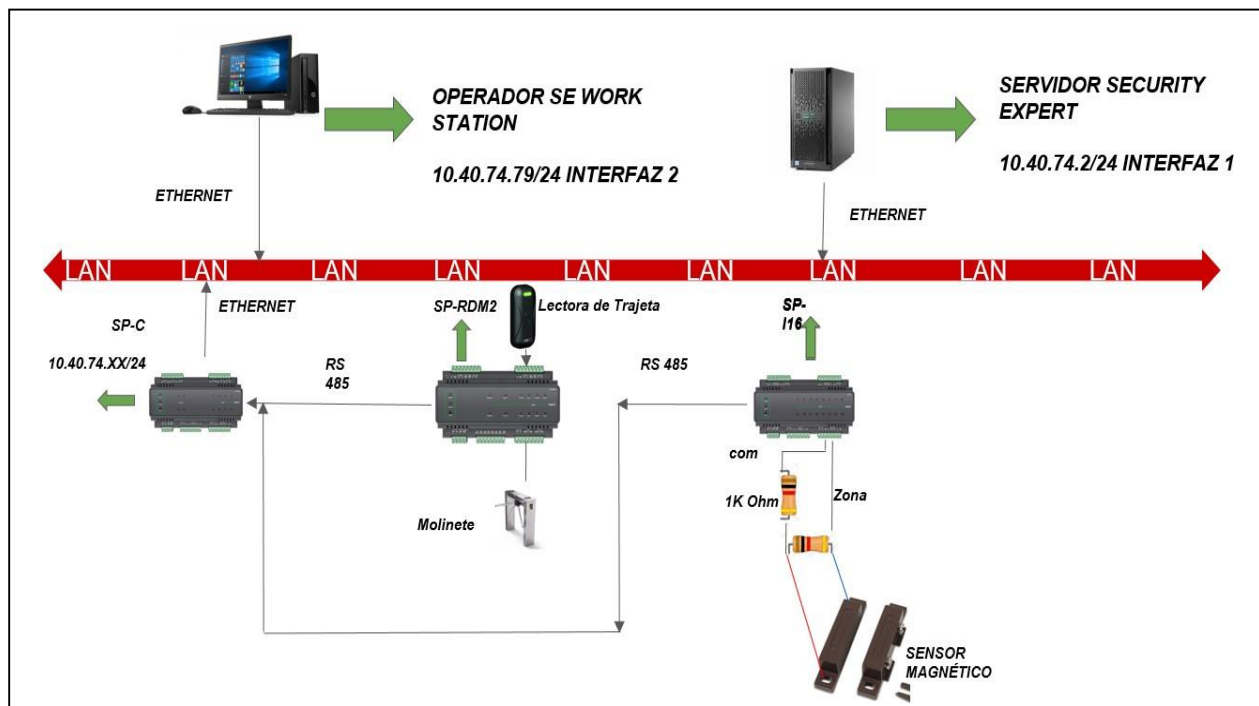
Sistemas de control de acceso

Hoy en día las empresas deben tener un control de acceso para funcionarios, visitantes y todo aquel que desee ingresar en alguna de sus instalaciones, por ello deben dotar sus instalaciones con un sistema de control de acceso. Un control de acceso es un sistema electrónico

el cual restringe o permite el ACCESO de un usuario a un edificio o a un área específica validando la identificación a través de diferentes mecanismos que hacen parte del sistema de control, entre ellos, claves por teclado, lectoras de tarjeta, lectoras biométricas, que a la vez controlan un actuador o recurso como puertas, molinetes de ingreso, o talanqueras en caso de los parqueaderos. (PEREZ, 2016)

Un control de acceso permite no solo tener seguridad sobre un área si no también llevar un control y registro de cada una de las personas que residen el edificio.

Figura 1
Arquitectura del control de acceso



Nota: Elaboración propia

Control de acceso biométrico

Tech Target define la biometría como “*la medición y el análisis estadístico de las características físicas y de comportamiento únicas de las personas*”. De esta forma, la tecnología se usa para la identificación, control de acceso o vigilancia de la persona.

Teniendo en cuenta lo anterior, el control de acceso biométrico es un sistema desarrollado con el fin de evitar el fraude y ofrecer una total seguridad a la hora de acceder a un lugar o servicio. Para ello se autentifica a los usuarios mediante sus parámetros biométricos, es decir, aquellas características físicas únicas de cada ser humano como pueden ser la huella dactilar, el iris, la geometría facial y patrones de voz.

Sistema Biométrico

Un sistema biométrico es un sistema de identificación y reconocimiento de patrones en el ser humano, utilizando características de comportamiento precisas e irrepetibles, el sistema biométrico permite reconocimiento por voz, reconocimiento facial, conducta gestual y de iris ocular.

Un sistema biométrico esta basado en 3 procesos principalmente:

- **Inscripción.** Se encarga de dar la caracterización o patrón proporcionando una señal biométrica, tras obtenida la señal biométrica se procede a la extracción del aspecto característico del individuo, formando así una identificación irrepetible del individuo.
- **Base de datos.** Una vez el patrón biométrico es generado y extraído, este se almacena en una base de datos para su posterior comparación una vez se generen un nuevo patrón y estos sea compatibles.
- **Reconocimiento.** Es el encargado de establecer la identidad del individuo que accede al sistema, luego de la identificación del rasgo biométrico, se realiza la comparación del rasgo en la base de datos, el resultado de dicho proceso es cuantificado y valorado por el sistema llevando a tomar una decisión de compatibilidad. (Moreno, 2017)

Reconocimiento Facial

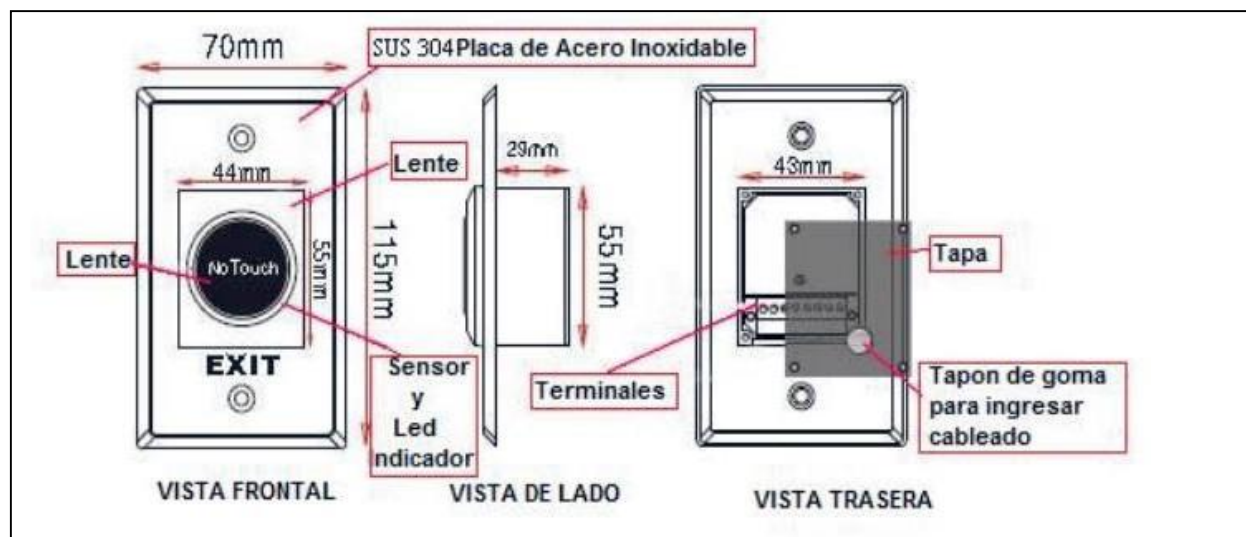
El reconocimiento de rostro, actualmente, es menos exacto que el análisis de huellas dactilares teniendo la gran ventaja de no ser un método invasivo, la pandemia covid 19 ha puesto en apuros todos los sistemas de control de acceso por contacto, como son huella dactilar, lectura de tarjetas de acceso entre otros, Los sistemas basados en reconocimiento facial clasifican la apariencia de la persona e intenta medir algunos puntos nodales del rostro como la distancia entre los ojos, el ancho de la nariz, la distancia del ojo a la boca, o la longitud de la línea de la mandíbula.

“El análisis tridimensional de la cara elimina algunos inconvenientes que se pueden tener en un reconocimiento bidimensional, como son: la iluminación y las sombras, la orientación o pose de la cara, y la variación de expresiones faciales”. (Osorio Cortés, 2010)

Pulsador No touch

Es un dispositivo que permite generar una señal de un pulso seco a través de la lectura de presencia a menos de 4” de su sensor de proximidad, permitiendo así que la controladora permita la apertura de una cerradura electromagnética o la apertura de un dispositivo de acceso comandado por los pulsos de salida del controlador. (Guano, 2019)

Figura 2
Botón no touch



NOTA: Tomado de

https://zktecolatinoamerica.com/documentos/accesorios/boton/K1_K2_Guia_Rapida.pdf

Automatización

El concepto de automatización corresponde a la necesidad de minimizar la intervención humana en los procesos; donde los procedimientos humanos se encomiendan a máquinas automatizadas especiales, ordenadores, los cuales procesan la información mucho más rápido que el ser humano, con la ayuda de modelos matemáticos que describen tanto la propia tecnología como la actividad analítica y reguladora humana. (Nieto, 2006)

De este modo, es que la automatización es considerada como el manejo de la información en las empresas, donde se incorpora la informática y el control automatizado para la ejecución autónoma y de forma óptima de procesos diseñados según criterios de ingeniería en consonancia con los planes de la dirección empresarial. (Nieto, 2006)

La experiencia industrial denota varias consideraciones que direccionan cómo acometer el proyecto de automatización, destacándose algunas pautas como:

- El mejoramiento de estándares de calidad.

- La reducción de pérdidas en producción.
- El incremento de la repetibilidad y la estabilidad de los procesos.
- Obtención de mayor continuidad de producción, mejoramiento de la relación costo-beneficio
- Predominio de visión abierta para dimensionar la necesidad
- Selección de la oferta técnica y económica.

Esta experiencia es, esencialmente, la convergencia de la mecánica, la electrónica y la informática, que paulatinamente tejen una convergencia reticular entre la mecatrónica (Nieto, 2006).

Circuito cerrado de televisión

Los Sistemas de seguridad electrónica son un conjunto de equipos y componentes necesarios para garantizar a las personas y los bienes materiales, existentes en un determinado lugar, la protección necesaria frente a agresiones externas. (Fernández, 2018).

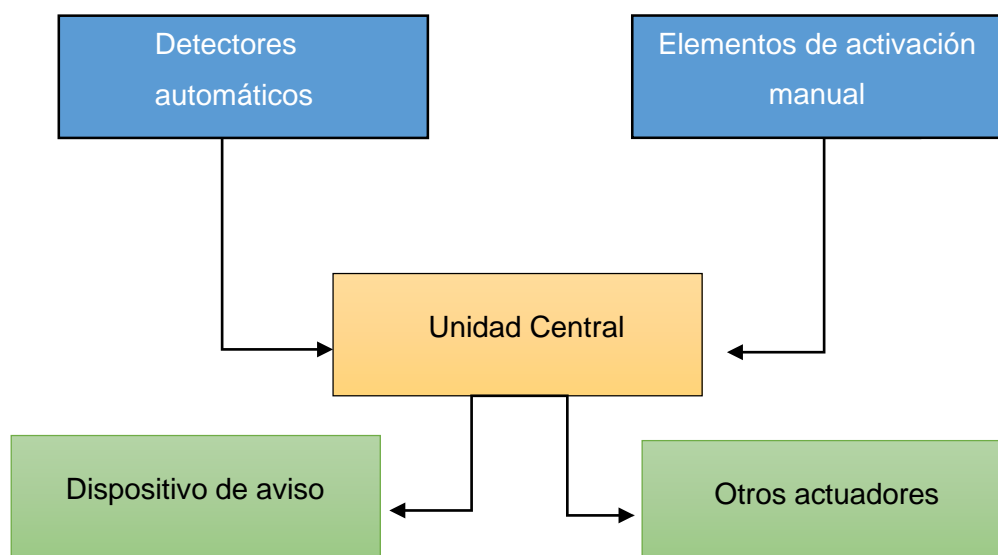
Uno de esos sistemas, es el circuito cerrado de televisión, más conocido por su acrónimo CCTV, el cual permite visualizar y en algunos casos grabar imágenes captadas por una serie de cámaras para controlar en tiempo real determinadas zonas de una instalación. (Fernández, 2018)

Estos sistemas basan su funcionamiento en una serie de cámaras y otros dispositivos de tratamiento de la señal de video y audio, pudiendo incluso enviar imágenes de manera remota a través de internet. (Fernández, 2018).

A continuación, se ilustra el esquema funcional simplificado de un sistema de seguridad electrónica:

Figura 3

Esquema funcional simplificado de un sistema de seguridad electrónica



Nota: Elaboración propia

Medios de comunicación entre componentes

Los equipos y componentes que forman parte de una instalación de seguridad electrónica envían o reciben la información utilizando señales eléctricas o electromagnéticas. Atendiendo al medio de comunicación o transmisión a través del cual se transportan dichas señales, estos sistemas pueden clasificarse en cableados e inalámbricos. (Fernández, 2018).

Los componentes de un sistema cableado se comunican con la central de alarmas mediante líneas de comunicación específicas, como puede ser el cable convencional, el cable bus, los cables de pares, el cable coaxial, la fibra óptica, etc. Este tipo de sistemas presentan como principal ventaja su fiabilidad y robustez, puesto que las señales que contienen la información prácticamente no están expuestas a interferencias externas. (Fernández, 2018)

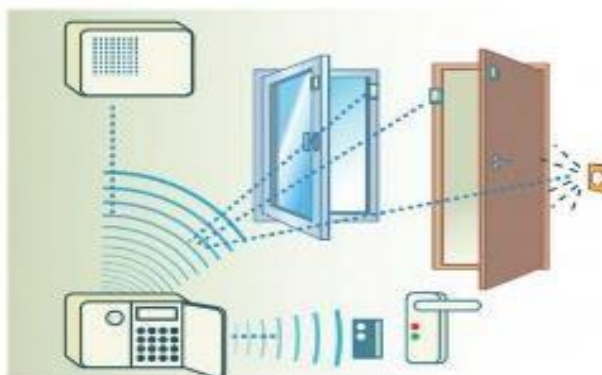
Figura 4
Comunicación entre componentes



NOTA: Tomado de <https://www.paraninfo.co/catalogo/9788497326698/circuito-cerrado-de-television-y-seguridad-electronica>

Por otro lado, los componentes de un sistema inalámbrico se comunican con el panel de alarmas a través de señales infrarrojas o de radiofrecuencia encriptados, utilizando el aire como medio físico para el transporte de la información. (Fernández, 2018)

Figura 5
Sistema inalámbrico



NOTA: Tomado de <https://www.paraninfo.co/catalogo/9788497326698/circuito-cerrado-de-television-y-seguridad-electronica>

Servidor

Es una máquina cuyo propósito es proveer de un servicio que otras máquinas puedan le hayan solicitado proveer. En estricto rigor un servidor es un tipo de software que provee un servicio que ha sido requerido por sus usuarios; sin embargo, actualmente, el término servidor se utiliza generalmente para referirse al conjunto de hardware (máquina) y el software de servicio que se ejecuta en el mismo. Un servidor le permite a un cliente acceder a los servicios que este brinde (programas, archivos, datos, etc...), brinda sus servicios a través de una interfaz verdadera o mediante una línea telefónica o digital y almacenan información en forma de páginas web por medio del uso del protocolo HTTP y lo entregan a petición de los clientes (navegadores web) en formato HTML. (Zambrano, 2019)

NVR

Una solución de grabación más sofisticada la constituye el grabador de red conocido como NVR (Network Video Recorder), el cual permite la grabación digital de cámaras de red (cámaras IP) y cuya gestión y visualización se efectúa a través de un PC ubicado en la red. Estos iniciaron el gerenciamiento de las imágenes, como lo son búsqueda de videos por medio de filtros más avanzados, acceso remoto a cámaras a través de una red IP, gestión de eventos, alimentación a través de Ethernet y medidas avanzadas de seguridad. (Zambrano, 2019)

Cámaras IP

Son un sistema completo que cuenta con un computador embebido (CPU) incorporada y un servidor web que transmite imágenes de video de alta calidad generalmente utilizada en propósitos de video vigilancia y seguridad. (Zambrano, 2019)

El disponer de estos elementos internos, permite que el procesamiento de las imágenes sea digital desde el momento de recibir la información externa por medio del lente,

así como su transmisión posterior a través de la red de comunicaciones, por medio del protocolo IP (Internet Protocol) con el que opera. (Zambrano, 2019)

Cámaras térmicas

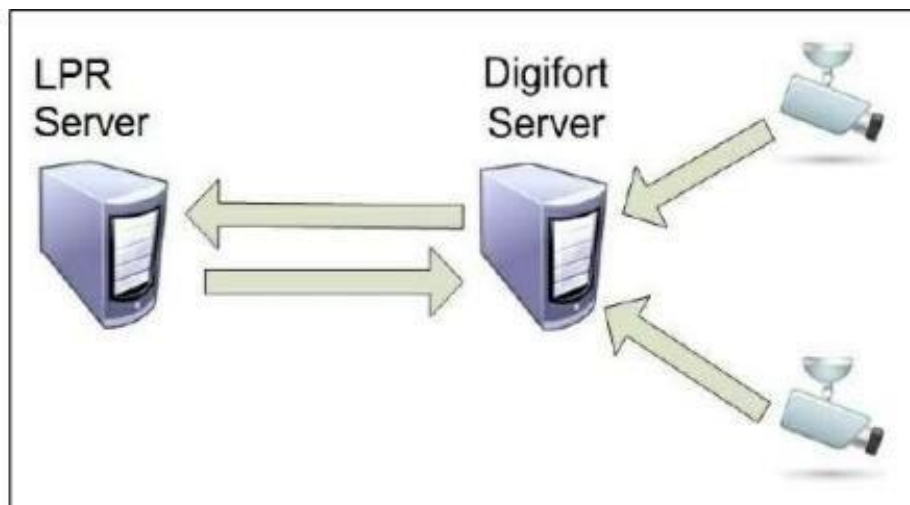
Estos dispositivos permiten visualizar la energía o calor emitido por un objeto que el ser humano no puede detectar a través de sus ojos, ya que esta energía es absorbida por los fluidos y la lente del mismo. Estos equipos permiten ver la radiación térmica emitida por los objetos independientemente de las condiciones de iluminación, lo que las convierte una herramienta de seguridad muy efectiva, ya que facilitan la detección de intrusos o peligros potenciales. (Prado, 2020).

Esta tecnología, a diferencia de las cámaras de CCTV convencionales, no depende de la luz visible reflejada ni del contraste de los objetos. Esto se debe a que, normalmente, todos aquellos objetos que podemos ver a nuestro alrededor generan energía térmica, independientemente de las condiciones ambientales o de luz -día o noche-. (Prado, 2020)

Lectura de placas LPR

El sistema inteligente de lectura de placas o LPR (License plate recognition) reconocimiento óptico de caracteres, se basa en la tecnología OCR (reconocimiento óptico de caracteres) que permite leer y grabar el video asociado a la placa de un vehículo, para compararlo en tiempo real, con una base de datos pre determinada. La tecnología de reconocimiento de matrículas (LPR) ha sido extremadamente efectiva, tanto usando información histórica como en tiempo real, además porque los datos recopilados con esta tecnología no incluyen información de identificación personal y, por lo tanto, por definición son considerados datos anónimos. Existen dos maneras de realizar esta función: ejecutada directamente en la cámara y/o activación de la función LPR vía software de gestión de cámaras. (Zambrano, 2019).

Figura 6
Diagrama de conexión de servicio LPR

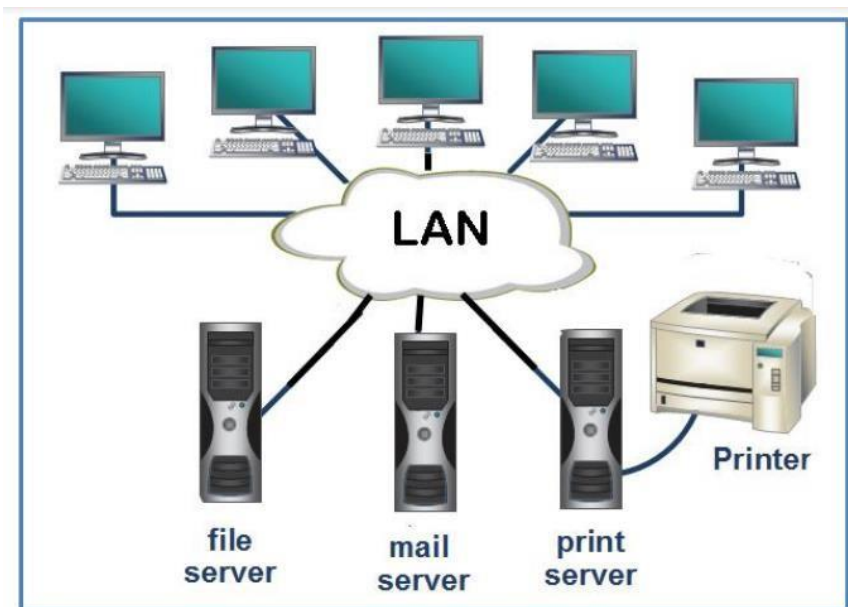


NOTA: <https://docplayer.es/169554262-Universidad-catolica-de-santiago-de-guayaquil.html>

Red Lan

Es una red de datos que cubre un área geográficamente pequeña y limitada, que conectan las estaciones de trabajo, terminales, dispositivos ya sea en un edificio, oficina o campus. Una LAN consiste en computadoras, dispositivos periféricos, dispositivos de Red, Tarjetas de Interface de Red (NICs). Proveen conectividad todas las 24 horas y utilizan las normas de la capa física y la capa de enlace de datos del modelo OSI. Ehternet, FDDI y Token Ring son algunas de las tecnologías LAN más comunes, aunque el estándar más utilizado es el Ethernet. (Huang, 2017)

Figura 7
Red LAN



NOTA: Tomado de <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/6383/1/130874.pdf>

Marco Metodológico

El presente trabajo de investigación se realizó bajo los conceptos de investigación aplicada, ya que se centra en la resolución de un problema en un contexto determinado, es decir, el diseño de un sistema de control de acceso para la empresa Central Cervecera de Colombia, para mitigar el riesgo de contagio por COVID-19.

En esta investigación, se busca aplicar conocimientos desde las áreas de la Ingeniería Electrónica y la Ingeniería en Seguridad y Salud para el Trabajo, con el propósito de implementarlos de forma práctica para satisfacer la necesidad de la empresa de mitigar el riesgo biológico.

Igualmente, se utilizó la investigación bibliográfica para obtener, seleccionar, compilar, organizar, interpretar y analizar información relevante y confiable sobre el diseño de sistemas de control de acceso. La explicación técnica y científica de las bases del proyecto, se tomó de tesis de grado, artículos técnicos y proyectos ya desarrollados en otras empresas en Colombia, donde se realizaron estudios de enlaces y redes de datos para sistemas de control de acceso, servidores web, programación y desarrollo de aplicaciones.

Se utilizó la investigación de campo, con la que se realizó un estudio sistemático para determinar las características del sistema que requiere la empresa. La recolección de información y adquisición de datos se tomó directamente de la empresa Central Cervecera de Colombia.

Asimismo, se utilizó la investigación experimental para realizar el diseño de los elementos de control del prototipo, para realizar pruebas de funcionamiento con el fin de validar el sistema de control de acceso.

El estudio que se realiza es de tipo descriptivo, ya que permite la observación e interpretación de resultados obtenidos en la recolección de información y pretende dar una visión general, de la necesidad que tiene la empresa Central Cervecera de Colombia, de cambiar los sistemas de acceso que tiene actualmente por sistemas no touch, debido al riesgo de contagio de Covid-19, al que está expuesta la población trabajadora de la empresa.

Recolección de la información

La información para el estudio y dimensionamiento de equipos y materiales se obtuvo de la empresa Central Cervecera de Colombia y de bases de datos afines a la documentación teórica requerida.

Adicional a esto, se recopila información sobre controles de acceso, realizando una investigación en bases de datos con respecto a trabajos ya realizados y sus aplicaciones.

Definición de requerimientos

Se definen los requerimientos necesarios para el diseño del control de acceso adecuado para la empresa. Basados en estos requerimientos se seleccionan los equipos requeridos así como las herramientas de software necesarias.

Población y muestra

La investigación se desarrolla tomando como referencia el equipo de trabajadores de la empresa Central Cervecera de Colombia, el cual está compuesto por un grupo multidisciplinario de 100 empleados que se encuentran distribuidos en las diferentes áreas administrativas y operativas.

Las variables a tener en cuenta para la caracterización de los empleados serán las siguientes:

Tabla 2
Variables para caracterización de población trabajadora

Geográfica	Demográfica
<ul style="list-style-type: none"> • Ubicación • Tipo de transporte que utiliza 	<ul style="list-style-type: none"> • Edad • Género • Vulnerabilidad

Nota: Elaboración propia

A continuación se presentan ejemplos de estas variables, y las características dentro de cada uno que nos permiten diferenciar los grupos de usuarios:

Variables geográficas.

Corresponden al área de ubicación de los usuarios y a aquellas características que están directamente asociadas con la misma. Dichas variables son la forma más tradicional de caracterizar los usuarios, dada su relativa facilidad de identificación.

- **Ubicación:** Locación donde reside y/o trabaja el usuario. Es una variable que permite a la entidad identificar usuarios con características homogéneas. Esta variable permite determinar la ubicación de la población trabajadora en términos de distancia del lugar de trabajo.
- **Tipo de transporte.** Es una variable que permite identificar la población que tiene mayor exposición al virus dependiendo el tipo de transporte que utiliza para movilizarse desde y hacia el lugar de trabajo.

Variables demográficas

Estas variables hacen referencia a características de la población.

- **Edad:** Clasifica los usuarios por rangos de edades con ciertas características de similitud. Esta variable es importante, pues suele tener relación con las variables intrínsecas de vulnerabilidad al virus.

- Género: Esta variable es importante, ya que Los brotes de enfermedades afectan a mujeres y hombres de manera diferente. por ejemplo, el papel predominante de las mujeres como cuidadoras dentro del entorno familiar las expone de manera desproporcionada al virus.
- Vulnerabilidad: Individuos con características que limitan su capacidad de respuesta física ante el contagio. Es importante determinar la población trabajadora que tiene mayor riesgo por su condición de salud.

Teniendo en cuenta que en el caso de la empresa Central Cervecera de Colombia, el número de administrativos y personas autorizadas para el ingreso a las instalaciones es variante, se creó una encuesta de percepción de necesidad de implementación del sistema para los usuarios (Véase Anexo A).

Para calcular los tamaños de muestra óptimos se realizará mediante la técnica de muestreo aleatorio simple, que consiste en asignar un número a cada de los usuarios a través de bases con números aleatorios. De modo que se elegiría el número de usuarios de acuerdo al tamaño de la población. La selección de la muestra debe ser aleatoria, para que sea representativa de la experiencia de los usuarios en cualquier turno de trabajo, día u horario.

Teniendo en cuenta que dentro de las actividades del proyecto se encuentra la identificación de riesgos biológicos, esta encuesta es un insumo para dicha actividad.

Procesamiento y análisis de datos

Se realizó la clasificación de la documentación obtenida, presentando una descripción ordenada de los entornos a estudiarse en el proyecto. Se realizó un análisis crítico de los datos obtenidos durante la recolección de información, considerando los siguientes lineamientos:

- Eliminación de información de baja relevancia.
- Obtención de parámetros técnicos, específicos y concretos que determinan las características del sistema a diseñar.
- Interpretación de la información que permite plantear estrategias de solución al problema.

El cálculo de las tareas a realizar para el desarrollo del producto, se hizo con base en la información obtenida en tiempos que se demora desde el inicio hasta el final en la ejecución de cada uno de las etapas.

Se clasificaron el edificios administrativo y el edificio de bodega de envasado de la empresa Central Cervecera de Colombia para determinar la cantidad de accesos y el tiempo que se puede demorar al realizar las actividades para el desarrollo del producto (véase Anexo 2).

Tabla 3

Cantidad de accesos de los edificios a intervenir

CENTRAL CERVECERA DE COLOMBIA			
EDIF. ADMINISTRATIVO	BODEGA DE ENVASADO	ACCESO VEHICULAR	TOTAL
4	2	4	10

Nota: Elaboración propia

Una vez se determina cuantos accesos tiene cada una de los edificios se define la cantidad de controles de acceso, teniendo en cuenta el flujo de personas.

Formulación de hipótesis y variables

La empresa Central Cervecera de Colombia, no cuenta dentro de sus instalaciones, con un sistema de automatización inteligente que ayude a disminuir el riesgo de contagio y la velocidad de propagación de la COVID-19. Esta situación, conlleva a una mayor exposición por contacto, ya que expertos han confirmado que el virus puede permanecer vivo en ciertas superficies durante horas e incluso días, siendo necesario aplicar medidas preventivas que incluyen la aplicación de la normatividad vigente y el cumplimiento de los lineamientos específicos dados por el Ministerio de Salud y Protección Social.

Hipótesis general

1. Es viable financieramente para la empresa Central Cervecera de Colombia desarrollar e implementar un sistema de automatización inteligente en los controles de acceso y automatización en los baños, de los edificios administrativo y bodega de envasado, con el fin de mitigar el riesgo de la transmisión de la enfermedad por Covid-19.
2. La empresa Central Cervecera de Colombia cuenta con las capacidades gerenciales internas para lograr la correcta implementación y eficiente administración del sistema de automatización inteligente en los controles de acceso y automatización en los baños, de los edificios administrativo y bodega de envasado
3. Es posible, desde el punto de vista tecnico, desarrollar eficientemente el sistema de automatización inteligente en los controles de acceso y automatización en los baños, de los edificios administrativo y bodega de envasado,, de la Empresa Central Cervecera de Colombia.

Resultados

Fase I Resultados Estudio técnico, administrativo y financiero

1. Fortalezas y vulnerabilidades de los sistemas actuales de automatización de acceso

Fortalezas	Vulnerabilidades
<ul style="list-style-type: none"> Disminución de costos, debido a que la identificación temprana de un caso de COVID 19 dentro de las instalaciones, evitará en gran parte un contagio masivo en donde más trabajadores se puedan ver afectados. Optimizar tiempos de gestión ya que se automatizará en gran parte el proceso de identificación de cada uno de las personas que están entrando a las debidas instalaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> Se debe implementar una inversión para la realización del proceso y contar con las aprobaciones de los altos mandos para así mismo poder dar aplicación al proyecto. Si el personal no se encuentra directamente relacionado desde un inicio en la base de datos, el proceso se debe hacer de cero debido a que para poder estar enrolado en el listado de ingreso se debe hacer un registro previo antes de poder ser identificado en los sistemas de automatización.
<ul style="list-style-type: none"> Digitalización de procesos sin necesidad de contacto físico. 	<ul style="list-style-type: none"> Los procesos digitales pueden tener problemas de hackeo debido a que cada una de las actividades o eventos que se generen dentro del sistema estarán guardados en un servidor que puede ser intervenido por agentes externos si no se tiene en especial cuidado en la seguridad de cortafuegos y antivirus.
<ul style="list-style-type: none"> Disminución del riesgo de contagio por contacto al evitar tener relación con botones de apertura, contacto con tarjetas y estar cerca del personal de logística de ingresos tomando temperatura a distancias menores a 2 metros. 	<ul style="list-style-type: none"> La disminución del riesgo de contagio se puede ver afectada debido a que el personal puede contagiarse fuera de las instalaciones y ser asintomático, eso puede afectar las medidas tomadas dentro de las instalaciones.

2. Análisis de la tecnología a ser usada en el sistema automatización de acceso de personal.

- Sistema de control de acceso

El sistema de control de acceso está basado en un sistema biométrico No touch que comprende reconocimiento facial, detección de temperatura a través de cámaras térmicas, sistema de acceso BLUE DIAMOND que consiste en conectar una aplicación previamente instalada en el celular a lectoras conectadas con protocolo de comunicación bluetooth ubicadas en diferentes áreas consideradas previamente de acuerdo a los niveles de acceso predefinidos en cada uno de los usuarios. El sistema de reconocimiento facial será utilizado al ingreso de cada uno de los juegos de molinetes ubicados en el área administrativa con el fin de dar un nivel de seguridad de mayor rango de acceso al edificio administrativo. El sistema de detección térmica estará ubicado al ingreso de las instalaciones con el objetivo de detectar la temperatura con la que el personal cuenta en ese momento, temperatura que debe ser inferior a los 37.3°C ; si el trabajador no cumple con ese parámetro automáticamente su ingreso será restringido y deberá realizar el reporte de síntomas en el formulario que el sistema le enviará al correo electrónico para su respectivo fin. Los sistemas de lavabo serán uno de los más importantes dentro de las modificaciones ya que el objetivo principal es detectar que cada una de las personas realice su respectivo lavado de manos mínimo cada 2 horas, de no ser así, el sistema arrojará una alarma con el listado de personal que no está cumpliendo con la desinfección de sus manos. Por último, la identificación de las placas de los vehículos en los parqueaderos se realizará con cámaras LPR que permiten la lectura de los caracteres y números de cada una de las placas, relacionándolas a través de la base de datos a un usuario en particular el cual tiene un nivel de acceso predeterminado para ingreso a parqueaderos suprimiendo así el uso de tarjetas físicas.

Todo el sistema anteriormente mencionado, se basará en un Sistema de control Lenel que se compone de un controlador principal y expansores de entradas y salidas de acuerdo a la necesidad de cada una de las áreas intervenidas de la planta.

1. Estudio Técnico

El proyecto se llevará a cabo en las instalaciones de la planta Central Cervecera de Colombia la cual cuenta actualmente con un sistema de control de acceso RBH, con ingreso a través de huella biométrica y lector de tarjeta RFID. Se realizará la migración a un sistema totalmente automatico y sin necesidad de contacto con el fin de evitar transmisión de Covid 19 por relación directo y contacto estrecho garantizando el control de temperatura, control de aforo y control de acceso a áreas determinadas.

Se utilizará el sistema de cableado estructurado actual que hay en los edificios ya que los protocolos de comunicación Wigand funcionan para los dos sistemas. La red será suministrada por el cliente debido a que otro proveedor se hace cargo de la misma.

Se deberán instalar tramos de tubería para el cableado de las cámaras LPR y térmicas que estarán instaladas en la entrada del estacionamiento y en la entrada principal del edificio respectivamente. Se cambiarán las lectoras RFID que se encuentran instaladas en el edificio administrativo y en el edificio de la bodega de envasado. De igual maneara se cambiarán las lectoras biométricas de huella, por lectoras biométricas de reconocimiento facial ubicadas en los torniquetes de las entradas al edificio administrativo.

Los baños contarán con lectoras biométricas de reconocimiento facial para realizar el control de lavado de baños junto con los grifos automatizados que se integrarán al sistema de control de acceso.

La recepción contará con un lector de reconocimiento facial con el objetivo de enrolar a cada uno de los usuarios para garantizar y asignar los niveles de acceso adecuados a los funcionarios y visitantes.

Adquisición de equipos

Los equipos serán comprados directamente al fabricante para evitar costos adicionales, por lo que se contará con personal certificado en la marca. Se cotizará cantidades de acuerdo a la asignación de recursos diseñada para el detalle de ingeniería.

Asignación de Recursos Edificio Administrativo Piso 1 y 2						
Ítem	Puerta	Dispositivo	Cableado Instalado	Tubería Instalada	Controlador	Nodo
1	Torniquete Oper 1 IN	Lector Facial	SI	SI	LNL1320-1	LNLX2220-1
2	Torniquete Oper 1 OUT	Lector Facial	SI	SI		LNLX2220-1
3	Torniquete Oper 2 IN	Lector Facial	SI	SI	LNL1320-2	LNLX2220-1
4	Torniquete Oper 2 OUT	Lector Facial	SI	SI		LNLX2220-1
5	Torniquete Oper 3 IN	Lector Facial	SI	SI	LNL1320-3	LNLX2220-1
6	Torniquete Oper 3 OUT	Lector Facial	SI	SI		LNLX2220-1
7	Recepción	Lector Facial	NO	NO	LNL1300-1	LNLX2220-1
8	Torniquete Admin 1 IN	Lector Facial	SI	SI	LNL1320-4	LNLX2220-1
9	Torniquete Admin 1 OUT	Lector Facial	SI	SI		LNLX2220-1
10	Torniquete Admin 2 IN	Lector Facial	SI	SI	LNL1320-5	LNLX2220-1
11	Torniquete Admin 2 OUT	Lector Facial	SI	SI		LNLX2220-1
12	Torniquete PipeBridge 1 IN	Lector Facial	SI	SI	LNL1320-6	LNLX2220-1
13	Torniquete PipeBridge 1 OUT	Lector Facial	SI	SI		LNLX2220-1
14	Torniquete PipeBridge 2 IN	Lector Facial	SI	SI	LNL1320-7	LNLX2220-1
15	Torniquete PipeBridge 2 OUT	Lector Facial	SI	SI		LNLX2220-1
16	Torniquete PipeBridge 3 IN	Lector Facial	SI	SI	LNL1320-8	LNLX2220-1
17	Torniquete PipeBridge 3 OUT	Lector Facial	SI	SI		LNLX2220-1
18	Torniquete PipeBridge 4 IN	Lector Facial	SI	SI	LNL1320-9	LNLX2220-1
19	Torniquete PipeBridge 4 OUT	Lector Facial	SI	SI		LNLX2220-1
20	Archivo	Lector BlueDiamond	SI	SI	LNL1300-2	LNLX2220-1
21	Cuarto de control	Lector BlueDiamond	SI	SI	LNL1300-3	LNLX2220-1
22	Pasillo Operarios	Lector BlueDiamond	SI	SI	LNL1300-4	LNLX2220-1
23	Pasillo Administrativo	Lector BlueDiamond	SI	SI	LNL1300-5	LNLX2220-1
24	Pasillo Piso 2	Lector BlueDiamond	SI	SI	LNL1300-6	LNLX2220-1
25	Baño Empleados Hombres Grifo 1	Lector Facial	NO	NO	LNL1320-10	LNLX2220-1
26	Baño Empleados Hombres Grifo 2	Lector Facial	NO	NO		LNLX2220-1
27	Baño Empleados Hombres Grifo 3	Lector Facial	NO	NO	LNL1300-7	LNLX2220-1
28	Baño Empleados Hombres Grifo 1	Grifo IR	NO	NO	LNL1320-10	LNLX2220-1
29	Baño Empleados Hombres Grifo 2	Grifo IR	NO	NO		LNLX2220-1
30	Baño Empleados Hombres Grifo 3	Grifo IR	NO	NO	LNL1300-7	LNLX2220-1
31	Baño Empleados Mujeres Grifo 1	Lector Facial	NO	NO	LNL1320-11	LNLX2220-1

Asignación de Recursos Edificio Administrativo Piso 1 y 2						
Ítem	Puerta	Dispositivo	Cableado Instalado	Tubería Instalada	Controlador	Nodo
32	Baño Empleados Mujeres Grifo 2	Lector Facial	NO	NO		LNLX2220-1
33	Baño Empleados Mujeres Grifo 3	Lector Facial	NO	NO	LNL1300-8	LNLX2220-1
34	Baño Empleados Mujeres Grifo 1	Grifo IR	NO	NO	LNL1320-11	LNLX2220-1
35	Baño Empleados Mujeres Grifo 2	Grifo IR	NO	NO		LNLX2220-1
36	Baño Empleados Mujeres Grifo 3	Grifo IR	NO	NO	LNL1300-8	LNLX2220-1
37	Baño Contratistas Grifo 1	Lector Facial	NO	NO	LNL1320-12	LNLX2220-1
38	Baño Contratistas Grifo 2	Lector Facial	NO	NO	LNL1320-12	LNLX2220-1
39	Baño Contratistas Grifo 3	Lector Facial	NO	NO	LNL1300-9	LNLX2220-1
40	Baño Contratistas Grifo 1	Grifo IR	NO	NO	LNL1320-12	LNLX2220-1
41	Baño Contratistas Grifo 2	Grifo IR	NO	NO		LNLX2220-1
42	Baño Contratistas Grifo 3	Grifo IR	NO	NO	LNL1300-9	LNLX2220-1
43	Recepción Operadores	Cámara Térmica	NO	NO	Servidor Nuuo	LNLX2220-1
44	Recepción Administración	Cámara Térmica	NO	NO	Servidor Nuuo	LNLX2220-1
45	Baño Hombres Admin P2 Grifo 1	Lector Facial	NO	NO	LNL1320-13	LNLX2220-1
46	Baño Hombres Admin P2 Grifo 2	Lector Facial	NO	NO		LNLX2220-1
47	Baño Hombres Admin P2 Grifo 3	Lector Facial	NO	NO	LNL1300-10	LNLX2220-1
48	Baño Hombres Admin P2 Grifo 1	Grifo IR	NO	NO	LNL1320-13	LNLX2220-1
49	Baño Hombres Admin P2 Grifo 2	Grifo IR	NO	NO		LNLX2220-1
50	Baño Hombres Admin P2 Grifo 3	Grifo IR	NO	NO	LNL1300-10	LNLX2220-1
51	Baño mujeres Admin P2 Grifo 1	Lector Facial	NO	NO	LNL1320-14	LNLX2220-1
52	Baño mujeres Admin P2 Grifo 2	Lector Facial	NO	NO		LNLX2220-1
53	Baño mujeres Admin P2 Grifo 3	Lector Facial	NO	NO	LNL1300-11	LNLX2220-1
54	Baño mujeres Admin P2 Grifo 1	Grifo IR	NO	NO	LNL1320-14	LNLX2220-1
55	Baño mujeres Admin P2 Grifo 2	Grifo IR	NO	NO		LNLX2220-1
56	Baño mujeres Admin P2 Grifo 3	Grifo IR	NO	NO	LNL1300-11	LNLX2220-1

Asignación de Recursos Edificio Ingreso Parqueadero						
Ítem	Puerta	Dispositivo	Cableado Instalado	Tubería Instalada	Controlador	Nodo
57	Talanquera IN	Cámara LPR IN	NO	NO	Servidor Nuuo	LNLX2220-2
58	Talanquera OUT	Cámara LPR OUT	NO	NO		

Asignación de Recursos Edificio Bodega de Envasado						
Ítem	Puerta	Dispositivo	Cableado Instalado	Tubería Instalada	Controlador	Nodo
59	Baño Sur Hombres Grifo 1	Lector Facial	NO	NO	LNL1320-15	LNLX2220-3
60	Baño Sur Hombres Grifo 2	Lector Facial	NO	NO		LNLX2220-3
61	Baño Sur Hombres Grifo 3	Lector Facial	NO	NO	LNL1300-12	LNLX2220-3
62	Baño Sur Hombres Grifo 1	Grifo IR	NO	NO	LNL1320-15	LNLX2220-3
63	Baño Sur Hombres Grifo 2	Grifo IR	NO	NO		LNLX2220-3
64	Baño Sur Hombres Grifo 3	Grifo IR	NO	NO	LNL1300-12	LNLX2220-3
65	Baño Sur Mujeres Grifo 1	Lector Facial	NO	NO	LNL1320-16	LNLX2220-3
66	Baño Sur Mujeres Grifo 2	Lector Facial	NO	NO		LNLX2220-3
67	Baño Sur Mujeres Grifo 3	Lector Facial	NO	NO	LNL1300-13	LNLX2220-3
68	Baño Sur Mujeres Grifo 1	Grifo IR	NO	NO	LNL1320-16	LNLX2220-3
69	Baño Sur Mujeres Grifo 2	Grifo IR	NO	NO		LNLX2220-3
70	Baño Sur Mujeres Grifo 3	Grifo IR	NO	NO	LNL1300-13	LNLX2220-3
71	Puerta Dev	Lector BlueDiamond	SI	SI	LNL1320-17	LNLX2220-3
72	Esclusa Sur	Lector BlueDiamond	SI	SI		LNLX2220-3
73	Oficina Sur	Lector BlueDiamond	SI	SI	LNL1300-14	LNLX2220-3
74	Baño Centro Hombres Grifo 1	Lector Facial	NO	NO	LNL1320-18	LNLX2220-4
75	Baño Centro Hombres Grifo 2	Lector Facial	NO	NO		LNLX2220-4
76	Baño Centro Hombres Grifo 3	Lector Facial	NO	NO	LNL1300-15	LNLX2220-4
77	Baño Centro Hombres Grifo 1	Grifo IR	NO	NO	LNL1320-18	LNLX2220-4
78	Baño Centro Hombres Grifo 2	Grifo IR	NO	NO		LNLX2220-4
79	Baño Centro Hombres Grifo 3	Grifo IR	NO	NO	LNL1300-15	LNLX2220-4
80	Baño Centro Mujeres Grifo 1	Lector Facial	NO	NO	LNL1320-19	LNLX2220-4
81	Baño Centro Mujeres Grifo 2	Lector Facial	NO	NO		LNLX2220-4
82	Baño Centro Mujeres Grifo 3	Lector Facial	NO	NO	LNL1300-16	LNLX2220-4
83	Baño Centro Mujeres Grifo 1	Grifo IR	NO	NO	LNL1320-19	LNLX2220-4
84	Baño Centro Mujeres Grifo 2	Grifo IR	NO	NO		LNLX2220-4
85	Baño Centro Mujeres Grifo 3	Grifo IR	NO	NO	LNL1300-16	LNLX2220-4

Asignación de Recursos Edificio Bodega de Envasado						
Ítem	Puerta	Dispositivo	Cableado Instalado	Tubería Instalada	Controlador	Nodo
86	Puerta 35	Lector BlueDiamond	SI	SI	LNL1300-17	LNLX2220-4
87	Químicos Lubricantes 1	Lector BlueDiamond	SI	SI	LNL1320-20	LNLX2220-4
88	Químicos Lubricantes 2	Lector BlueDiamond	SI	SI		LNLX2220-4
89	Químicos Lubricantes 3	Lector BlueDiamond	SI	SI	LNL1320-21	LNLX2220-4
90	Químicos Lubricantes 4	Lector BlueDiamond	SI	SI		LNLX2220-4
91	Escalusa Centro	Lector BlueDiamond	SI	SI	LNL1320-22	LNLX2220-4
92	Proyección Mezanine	Lector BlueDiamond	SI	SI		LNLX2220-4
93	Almacén Lubricantes	Lector BlueDiamond	SI	SI	LNL1320-23	LNLX2220-4
94	Almacén de formatos	Lector BlueDiamond	SI	SI		LNLX2220-4
95	Baño Norte Hombres Grifo 1	Lector Facial	NO	NO	LNL1320-24	LNLX2220-5
96	Baño Norte Hombres Grifo 2	Lector Facial	NO	NO		LNLX2220-5
97	Baño Norte Hombres Grifo 3	Lector Facial	NO	NO	LNL1300-18	LNLX2220-5
98	Baño Norte Hombres Grifo 1	Grifo IR	NO	NO	LNL1320-24	LNLX2220-5
99	Baño Norte Hombres Grifo 2	Grifo IR	NO	NO		LNLX2220-5
100	Baño Norte Hombres Grifo 3	Grifo IR	NO	NO	LNL1300-18	LNLX2220-5
101	Metrología	Lector BlueDiamond	SI	SI	LNL1300-19	LNLX2220-5
102	Almacén de repuestos	Lector BlueDiamond	SI	SI	LNL1320-25	LNLX2220-5
103	Esclusa Norte	Lector BlueDiamond	SI	SI		LNLX2220-5
104	Talleres	Lector BlueDiamond	SI	SI	LNL1300-20	LNLX2220-5
105	Compresión de aire 1	Lector BlueDiamond	SI	SI	LNL1320-26	LNLX2220-5
106	Compresión de aire 2	Lector BlueDiamond	SI	SI		LNLX2220-5

Asignación de Recursos Edificio Bodega de Envasado Piso 2 Oficinas						
Ítem	Puerta	Dispositivo	Cableado Instalado	Tubería Instalada	Controlador	Nodo
107	Hall Oficinas Piso 2	Lector BlueDiamond	SI	SI	LNL1300-21	LNLX2220-6
108	Pipe bridge In B Envasado	Lector BlueDiamond	SI	SI	LNL1320-27	LNLX2220-6
109	Cuanto LAN piso 2	Lector BlueDiamond	SI	SI		LNLX2220-6
110	Isla Sur Puerta 1	Lector BlueDiamond	SI	SI	LNL1320-28	LNLX2220-6
111	Isla Sur Puerta 2	Lector BlueDiamond	SI	SI		LNLX2220-6
112	Isla Norte Puerta 1	Lector BlueDiamond	SI	SI	LNL1320-29	LNLX2220-6
113	Isla Norte Puerta 2	Lector BlueDiamond	SI	SI		LNLX2220-6
114	Baño Hombres BEP2 Grifo 1	Lector Facial	NO	NO	LNL1320-30	LNLX2220-6
115	Baño Hombres BEP2 Grifo 2	Lector Facial	NO	NO		LNLX2220-6
116	Baño Hombres BEP2 Grifo 3	Lector Facial	NO	NO	LNL1300-22	LNLX2220-6
117	Baño Hombres BEP2 Grifo 1	Grifo IR	NO	NO	LNL1320-30	LNLX2220-6
118	Baño Hombres BEP2 Grifo 2	Grifo IR	NO	NO		LNLX2220-6
119	Baño Hombres BEP2 Grifo 3	Grifo IR	NO	NO	LNL1300-22	LNLX2220-6
120	Baño Mujeres BEP2 Grifo 1	Lector Facial	NO	NO	LNL1320-31	LNLX2220-6
121	Baño Mujeres BEP2 Grifo 2	Lector Facial	NO	NO		LNLX2220-6
122	Baño Mujeres BEP2 Grifo 3	Lector Facial	NO	NO	LNL1300-23	LNLX2220-6
123	Baño Mujeres BEP2 Grifo 1	Grifo IR	NO	NO	LNL1320-31	LNLX2220-6
124	Baño Mujeres BEP2 Grifo 2	Grifo IR	NO	NO		LNLX2220-6
125	Baño Mujeres BEP2 Grifo 3	Grifo IR	NO	NO	LNL1300-23	LNLX2220-6

En las anteriores tablas, se muestra la cantidad de equipos que es necesario instalar para realizar la migración y dar cumplimiento a los protocolos de bioseguridad. La columna “*cableado instalado*”, refleja si se cuenta con el cableado necesario para la conexión de los equipos, si dice “SI”, no se deben cablear los equipos, si dice “no”, se deben cablear e instalar la infraestructura necesaria para la respectiva conexión e integración de los sistemas nuevos. De igual forma para la columna llamada “Tubería instalada”.

Cantidades de Obra

Cantidades de obra				
Ítem	Dispositivo	Unidad	Cantidad	Referencia
1	Lector Blue Diamond	Und.	30	BlueDiamond
2	Lector Facial	Und.	55	FaceDeep5IRT
3	Controlador	Und.	6	LNLX2220
4	Tarjeta de control doble	Und.	31	LNL1320
5	Tarjeta de control	Und.	23	LNL1300
6	Cámara	Und.	2	IB9387-LPR
7	Cámara	Und.	2	TB9331-Term
8	Grifo	Und.	36	Infrarrojo
9	Cable	m	1220	2x18
10	Cable UTP	m	305	Categoría 6a
11	Tubería EMT	m	100	3/4 EMT

Teniendo en cuenta a tabla anterior, se deben contemplar la cantidad de obra necesarias para el proyecto, la instalación se debe realizar con personal capacitado y en cumplimiento para las normas de cableado estructurado necesaria para la certificación del sistema una vez entregado.

2. Estudio Administrativo

Personal necesario para la realización del proyecto

Cantidad de Obra			
Personal	Cantidad	Meses	Nivel de mando
Técnico Líder	1	3	Bajo
Técnico Junior	2	3	N/A
Auxiliar Técnico	2	3	N/A
Residente HSE	1	4	Medio
Ingeniero Residente	1	4	Medio
Gerente de Proyecto	Und.	3	Alto

El personal necesario para el proyecto debe contar con la experiencia mínima para la ejecución de las respectivas actividades en el desarrollo del mismo. El proyecto será dirigido administrativamente por el gerente de proyectos, quien tendrá la responsabilidad de efectuar autorizaciones de recursos económicos y la disposición de los mismos.

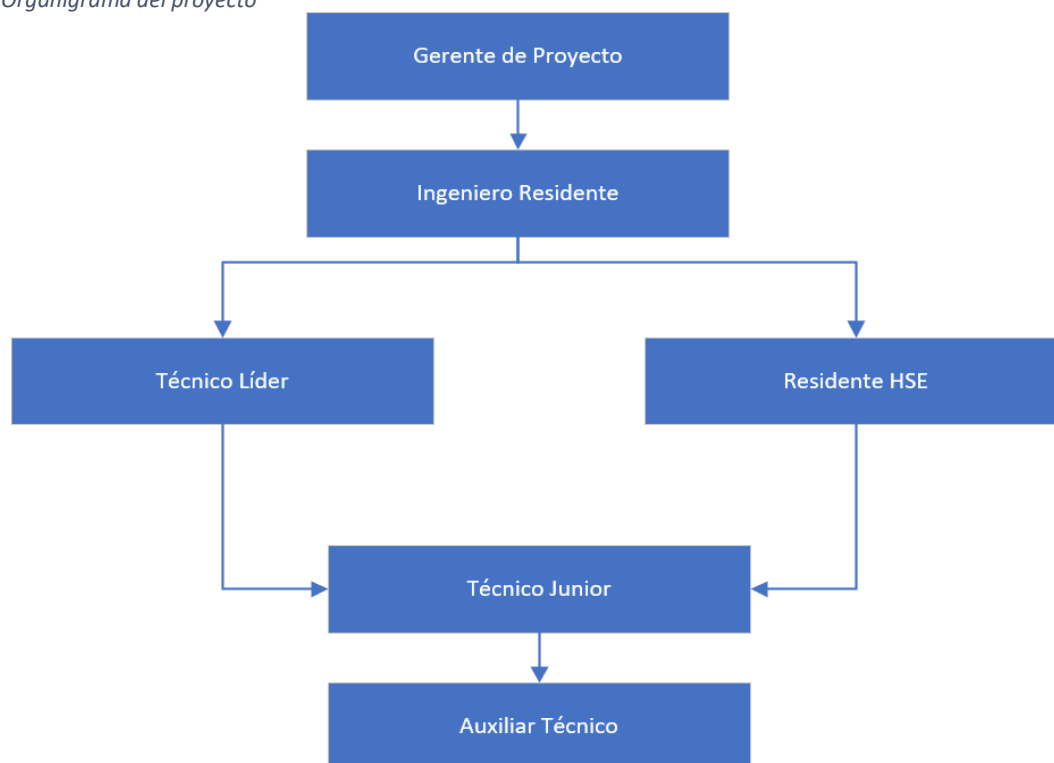
El ingeniero Residente, tendrá la labor de dirigir el proyecto en campo garantizando la ejecución de las actividades de acuerdo al cronograma, realizar los cortes de obra una vez se puedan hacer entregas parciales para tener flujo de caja.

El residente HSE se encargará de velar por la seguridad del personal que se encuentre en obra, determinando y clasificando cada uno de los riesgos de acuerdo al tipo de actividad que se esté por ejecutar.

El técnico líder dirigirá el personal técnico de acuerdo a las instrucciones entregadas por el ingeniero Residente.

Técnicos y auxiliares técnicos realizarán la ejecución de instalación y programación de cada uno de los equipos dispuestos para el cumplimiento del objetivo del proyecto.

Figura 8
Organigrama del proyecto



Nota: Elaboración propia

3. Estudio financiero

Nº	Descripción		Unidad	Costo	Cliente Final	Cantidad	Meses	Valor Total Costo	Valor Total Cliente Final
1	Mano de Obra	Gerente de Proyecto	Meses	\$ 5,000,000.00	\$ 6,500,000.00	1	4	\$ 20,000,000.00	\$ 26,000,000.00
2	Mano de Obra	Ingeniero Residente	Meses	\$ 3,500,000.00	\$ 4,550,000.00	1	4	\$ 14,000,000.00	\$ 18,200,000.00
3	Mano de Obra	Residente HSE	Meses	\$ 2,500,000.00	\$ 3,250,000.00	1	3	\$ 7,500,000.00	\$ 9,750,000.00
4	Mano de Obra	Técnico Líder	Meses	\$ 2,000,000.00	\$ 2,600,000.00	1	3	\$ 6,000,000.00	\$ 7,800,000.00
5	Mano de Obra	Técnico Junior 1	Meses	\$ 1,450,000.00	\$ 1,885,000.00	1	3	\$ 4,350,000.00	\$ 5,655,000.00
6	Mano de Obra	Técnico Junior 2	Meses	\$ 1,450,000.00	\$ 1,885,000.00	1	3	\$ 4,350,000.00	\$ 5,655,000.00
7	Mano de Obra	Auxiliar Técnico 1	Meses	\$ 908,500.00	\$ 1,181,050.00	1	3	\$ 2,725,500.00	\$ 3,543,150.00
8	Mano de Obra	Auxiliar Técnico 2	Meses	\$ 908,500.00	\$ 1,181,050.00	1	3	\$ 2,725,500.00	\$ 3,543,150.00
9	Mano de Obra	Transportes Personal	Und.	\$ 5,000.00	\$ 5,000.00	352	4	\$ 7,040,000.00	\$ 7,040,000.00
10	Insumos	Refrigerios	Und.	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	154	4	\$ 1,540,000.00	\$ 1,540,000.00
11	Mano de Obra	Secretaria	Meses	\$ 908,500.00	\$ 1,181,050.00	1	3	\$ 2,725,500.00	\$ 3,543,150.00
12	Mano de Obra	Agente Comercial	Meses	\$ 3,300,000.00	\$ 4,290,000.00	1	3	\$ 9,900,000.00	\$ 12,870,000.00
13	Suministro	Controlador LNLX2220	Und.	\$ 6,500,000.00	\$ 8,450,000.00	6	0	\$ 39,000,000.00	\$ 50,700,000.00
14	Suministro	Tarjeta LNL1320	Und.	\$ 2,600,000.00	\$ 3,380,000.00	31	0	\$ 80,600,000.00	\$ 104,780,000.00
15	Suministro	Tarjeta LNL1300	Und.	\$ 1,800,000.00	\$ 2,340,000.00	23	0	\$ 41,400,000.00	\$ 53,820,000.00
16	Suministro	Cámara Térmica	Und.	\$ 3,600,000.00	\$ 4,680,000.00	2	0	\$ 7,200,000.00	\$ 9,360,000.00
17	Suministro	Cámara LPR	Und.	\$ 3,900,000.00	\$ 5,070,000.00	2	0	\$ 7,800,000.00	\$ 10,140,000.00
18	Suministro	Lectoras Blue Diamond	Und.	\$ 837,000.00	\$ 1,088,100.00	30	0	\$ 25,110,000.00	\$ 32,643,000.00
19	Suministro	Lectoras Reconocimiento Facial	Und.	\$ 2,750,000.00	\$ 3,575,000.00	55	0	\$ 151,250,000.00	\$ 196,625,000.00
20	Suministro	Cable Cat 6a	metros	\$ 2,500.00	\$ 3,250.00	305	0	\$ 762,500.00	\$ 991,250.00
21	Suministro	Cable x18 Génesis	metros	\$ 2,350.00	\$ 3,055.00	1220	0	\$ 2,867,000.00	\$ 3,727,100.00
22	Suministro	Tubería 3/4	Und.	\$ 25,000.00	\$ 32,500.00	100	0	\$ 2,500,000.00	\$ 3,250,000.00
23	Suministro	Grifos Automáticos	Und.	\$ 375,000.00	\$ 487,500.00	36	0	\$ 13,500,000.00	\$ 17,550,000.00
24	Instalación	Controlador LNLX2220	Und.	\$ 150,000.00	\$ 150,000.00	6	0	\$ 900,000.00	\$ 900,000.00
25	Instalación	Tarjeta LNL1320	Und.	\$ 125,000.00	\$ 125,000.00	31	0	\$ 3,875,000.00	\$ 3,875,000.00
26	Instalación	Tarjeta LNL1300	Und.	\$ 125,000.00	\$ 125,000.00	23	0	\$ 2,875,000.00	\$ 2,875,000.00
27	Instalación	Cámara Térmica	Und.	\$ 220,000.00	\$ 220,000.00	2	0	\$ 440,000.00	\$ 440,000.00
28	Instalación	Cámara LPR	Und.	\$ 220,000.00	\$ 220,000.00	2	0	\$ 440,000.00	\$ 440,000.00
29	Instalación	Lectoras Blue Diamond	Und.	\$ 185,000.00	\$ 185,000.00	30	0	\$ 5,550,000.00	\$ 5,550,000.00

Nº	Descripción		Unidad	Costo	Cliente Final	Cantidad	Meses	Valor Total Costo	Valor Total Cliente Final
30	Instalación	Lectoras Reconocimiento Facial	Und.	\$ 350,000.00	\$ 350,000.00	55	0	\$ 19,250,000.00	\$ 19,250,000.00
31	Instalación	Cable Cat 6a	Und.	\$ 2,100.00	\$ 2,100.00	305	0	\$ 640,500.00	\$ 640,500.00
32	Instalación	Cable x18 Génesis	Und.	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	1220	0	\$ 3,050,000.00	\$ 3,050,000.00
33	Instalación	Tubería 3/4	Und.	\$ 13,500.00	\$ 13,500.00	100	0	\$ 1,350,000.00	\$ 1,350,000.00
34	Instalación	Grifos Automáticos	Und.	\$ 225,000.00	\$ 225,000.00	36	0	\$ 8,100,000.00	\$ 8,100,000.00
35	Recursos	Bodegaje	Und.	\$ 550,000.00	\$ 550,000.00	3	0	\$ 1,650,000.00	\$ 1,650,000.00
36	Recursos	Maquinaria	Und.	\$ 2,000,000.00	\$ 2,000,000.00	1	3	\$ 6,000,000.00	\$ 6,000,000.00
37	Gastos	Internet	Fijo	\$ 125,000.00	\$ 125,000.00	1	4	\$ 500,000.00	\$ 500,000.00
38	Gastos	Logística Distribución	Unit.	\$ 1,200,000.00	\$ 1,200,000.00	2	1	\$ 2,400,000.00	\$ 2,400,000.00
Total								\$ 511,866,500.00	\$ 645,746,300.00
Contingencias							15%		\$ 96,861,945.00
Reservas							10%		\$ 64,574,630.00
Total									\$ 807,182,875.00

Fase II. Resultados de la propuesta de diseño

Objeto

Contratar el suministro, instalación y puesta en marcha de un sistema centralizado de seguridad electrónica el cual integra el, control de acceso para los edificios de Central Cervecera de Colombia enfocados en la mitigación del riesgo de contagio por Covid 19.

Descripción del proyecto

Realizar la migración del sistema de control de acceso actual, a un sistema de control de acceso de cero contactos físicos para la mitigación del riesgo de contagio dentro de la empresa, aplicando sistemas con cámaras de detección térmica, controles de acceso con detección de rostro y generación de alarmas de acuerdo a lo establecido por la norma.

Alcance de la propuesta

El alcance de la propuesta comprende:

- Ingeniería básica con descripción general del sistema propuesto, incluyendo marcas y referencias de dispositivos.
- Suministro instalación y configuración de un sistema de control de acceso para funcionarios y registro y control de visitantes, como ampliación del existente de la planta Central Cervecera de Colombia
- Suministro e instalación de una red de cableado estructurado categoría 6A, para uso exclusivo de los servicios de seguridad electrónica, esta red incluirá el equipo activo.
- Suministro de configuración, licenciamiento necesario y puesta a punto de sistema BMS para la integración de los sistemas anteriormente listados como ampliación del existente de la planta Central Cervecera de Colombia
- Suministro e instalación de ductos y canalizaciones
- Suministro e instalación del cableado necesaria para el proyecto, optimizando y teniendo la cuenta el cable que existe actualmente.

Actividades a desarrollar

Una vez seleccionado el proponente debe realizar las siguientes actividades:

- Ingeniería de detalle.
- La instalación de dispositivos debe realizarse de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, los instaladores deberán contar con certificados que avalan su capacidad para realizar este tipo de actividades e instalaciones.
- Configuración y puesta en marcha del sistema, el personal que realice la programación del sistema estará certificado.
- Programación de la interfaz de usuario del Control de Acceso.
- Certificación de puntos de cableado estructurado.
- Elaboración de planos as-built.

Especificación técnica de los equipos de Seguridad y Control

1. Normas aplicables

La red de cableado estructurado debe cumplir con lo requerido en ANSI/EIA/TIA-568B.2-1 para categoría 6^a.

2. Descripción técnica

Este proyecto se concibe como una expansión del sistema de control de accesos, por lo tanto, todos los equipos del sistema anteriormente descrito que pertenece a este proyecto, deberán ser totalmente compatibles e integrables con los diferentes equipos y sistemas preexistentes

- Se requiere que el sistema de seguridad y control tenga las siguientes características:
- El proyecto contará con un único cuarto de control.
- El cuarto de seguridad estará ubicado en piso 1 de las instalaciones del edificio administrativo.

- El proyecto dispone actualmente de un software Integrador BMS de la marca Lenel de la serie ONGUARD 7.6 al cual se deberán integrar para su administración de los siguientes sistemas.
- Control de acceso y alarmas de aviso.
- Circuito Cerrado de Televisión
- Monitoreo de equipos técnicos
- Se debe realizar la integración de los torniquetes con los sistemas de reconocimiento facial, así como también la integración del sistema de control de acceso con ONGUARD, para la asociación de señales.

3. Ingeniería Básica

Listado de equipos para migración.

Tabla 4
Equipos necesarios para la migración del sistema

Ítem	Dispositivo
1	Controlador
2	Tarjeta de control 2 puertas
3	Tarjetas de Control 1 Puerta
4	Detector Facial
5	Lectoras
6	Cámara LPR
7	Cámara Térmica
8	Grifo con sensor en punta estilo delfín

Nota: Elaboración propia

4. Análisis de los dispositivos electrónicos a utilizar en el sistema de automatización:

En la tabla 4 se describen el tipo y la cantidad de dispositivos a utilizar en el proyecto de la migración de **“Bioseguridad inteligente para la mitigación del riesgo por COVID 19 en la empresa Central Cervecera de Colombia”**.

Controlador X2220:

Es un controlador de la marca Lenel diseñado para la integración de sistemas de control de acceso a través de software ONGUARD 7.6 de la misma marca, se instalarán en los diferentes nodos dispuestos a través del edificio administrativo y la planta de la bodega de envasado los cuales se intervendrán con el nuevo sistema para evitar la manipulación manual de todos los sistemas de acceso distribuidos a lo largo de los edificios en mención. El controlador X2220 permite la conexión de dos lectoras por medio del protocolo Wigand y consta de salidas de relevo para la activación y desactivación de diferentes equipos cómo, torniquetes, electroimanes, luces o grifos de lavamanos.

Tarjeta de control LNL 1320

La tarjeta de control LNL 1320, se conecta a través del protocolo de comunicación serial RS 485 al controlador X2220 permitiendo una expansión de la controladora principal. Se pueden conectar 4 dispositivos con comunicación Wigand (Reconocimiento facial o lectoras blue diamond), de igual manera las salidas y entradas necesarias para el control de acceso de máximo 2 puertas.

Tarjeta de control LNL1300

La tarjeta de control LNL 1300, se conecta a través del protocolo de comunicación serial RS 485 al controlador X2220 permitiendo una expansión de la controladora principal. Se pueden conectar 2 dispositivos con comunicación Wigand (Reconocimiento facial o lectoras blue diamond), de igual manera las salidas y entradas necesarias para el control de acceso de máximo 1 puerta.

Detector Facial FaceDeep 5IRT

El detector facial permitirá garantizar o denegar el acceso de personal a través de los torniquetes dispuestos en las diferentes áreas de los edificios. Se reemplazarán por las lectoras biométricas de contacto ubicadas actualmente en los sistemas de ingreso. El sistema de reconocimiento facial, permitirá evitar el contacto de cualquier sistema al ingresar al edificio mitigando de gran forma la propagación del Covid 19 entre el personal que ingresa a las instalaciones.

Lectoras Blue Diamond

Las lectoras Blue Diamond reemplazaran el uso de tarjetas o de biométricos en las diferentes áreas controladas dentro del edificio. A través de la aplicación Blue Diamond de Lenel, una vez el usuario se encuentre dentro del edificio la aplicación se conectará a través del celular a las lectoras Blue Diamond permitiendo analizar si el usuario tiene o no tiene acceso al área cercana. El acceso se garantiza a través de la creación de niveles de acceso dentro del software los cuales se le asignarán a cada uno de los usuarios dependiendo su nivel de seguridad indicado en el enrolamiento realizado en recepción o el personal de seguridad de la empresa.

Cámaras LPR

Las cámaras LPR estarán ubicadas en el ingreso y en la salida del estacionamiento, permitiendo a través de imágenes la lectura de las matrículas de los vehículos que tienen como objetivo ingresar al estacionamiento de la empresa, una vez se hace la lectura de la matrícula, el sistema lo compara con el listado autorizado en la base de datos permitiendo o denegando el ingreso de los usuarios al edificio.

Cámara Térmica

Las cámaras térmicas tienen como fin el control del ingreso de personal midiendo la temperatura corporal a través del sistema infrarrojo que las mismas utilizan para tal fin, una vez medida la temperatura el sistema permite o deniega el acceso de acuerdo a los parámetros entregados en la configuración, el objetivo principal es evitar el ingreso del personal que posiblemente tenga fiebre mayor a 37.3°C, la cual es una de los síntomas derivados una vez infectados con el virus del COVID 19.

Grifo con Sensor Infrarrojo

De acuerdo con los protocolos de seguridad, una de las mayores recomendaciones es el lavado de manos mínimo cada 2 horas, dentro del sistema de control de acceso se parametrizará y controlará el lavado de manos del personal dentro de la planta instalando grifos automáticos controlados por pulsos de relevo desde las controladoras de Lenel. Una

vez el usuario se encuentre dispuesto a lavarse sus manos, un sensor infrarrojo se activará liberando un caudal de agua para dicho objetivo, al activarse el sensor, se activará un detector facial ubicado en la parte superior de los grifos identificando al usuario en su lavado de manos cada 2 horas. Si el usuario no se dispone a realizar el lavado de manos dentro del tiempo establecido, el sistema ONGUARD, arrojará una alerta indicando el incumplimiento por parte de la persona.

Análisis de la tecnología a ser usada en el sistema de automatización de acceso de personal.

Se utilizará un sistema de control de acceso integrado a través de ONGUARD 7.6, una plataforma de la marca Lenel que permite la combinación de sistemas como CCTV, LPR, Térmico y protocolos de comunicación como RS485 y Wigand.

El sistema estará principalmente controlado a través de una serie de Nodos (Controladores X2220) ubicados en áreas estratégicas de seguridad dentro de la compañía. El sistema de CCTV está siendo controlado por medio de un sistema de VMW (Video Management System) de marca NUUO actualmente funcional en la planta. Con una licencia Enterprise de Lenel que permite la integración de NUUO con ONGUARD 7.6 el cual permitirá a través de comandos preconfigurados la identificación de las alarmas entregadas por el sistema de CCTV al ingreso del personal al parqueadero o al edificio principal.

El ingreso al parqueadero estará controlado por tecnología LPR el cual se basa en obtener imágenes de una cámara con definición full HD a blanco y negro realizando trazos infrarrojos a través de la imagen. Una vez tomada la foto, la parte reflectante ilumina la zona provocando que la luz rebote hacia la lente y así poder iniciar el proceso de lectura de la placa o matrícula.

“Las imágenes se procesan en un software de visión artificial que utiliza algoritmos que discriminan las zonas que contaminan la lectura y reconstruyen las partes dañadas o con mala visual. La totalidad de datos como fecha, hora, placa de matrícula” (ACCESOR , 2019), velocidad son almacenadas en la base de datos, la cual luego es comparada con la parametrización del sistema ONGUARD y garantizando o denegando el acceso a los vehículos que tengan como objetivo entrar al estacionamiento.

El ingreso al edificio estará controlado a través de un sistema de cámara con sensor infrarrojo térmico que, a través de la lectura de la temperatura del individuo ubicado en una zona especial se determinará si se garantiza o se deniega el acceso a las áreas internas de la edificación. Una vez la temperatura es registrada en la base de datos, ONGUARD compara con los parámetros de temperatura y realiza la autorización del acceso, en caso de ser denegado el acceso el sistema enviará a través de un servidor SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) al trabajador un formulario de síntomas para que este lo diligencie y poder determinar si se puede o no garantizar el acceso.

Una vez garantizado el acceso al funcionario, este se debe dirigir al sistema de torniquetes que estará compuesto con los detectores faciales para reconocer si se encuentra habilitado para ingresar al edificio, una vez habilitado realizará el paso por los brazos del torniquete sin ningún problema. El sistema de reconocimiento facial funcionará a través de protocolo Wigand como interfaz de comunicación a los diferentes controladores ubicados para dicho objetivo. El sistema de reconocimiento facial se basa en 5 fases las cuales permitirán que el sistema realice la detección biométrica del rostro de un individuo, la fase 1 realiza a través de una imagen o video la captura del rostro objetivo, la fase 2 hace una extracción de información de ciertos aspectos del rostro como geometría basado en la biometría del rostro, la fase 3 establece un patrón de aspectos y rasgos faciales los cuales permitirán cotejar la información biométrica del rostro a través de una comparación 1:N (SERBAN TECH, 2020). De acuerdo al análisis y comparación, se establece el porcentaje de similitud y se almacena la información en la base de datos, en la fase 5, una vez almacenada la información en la base de datos, el sistema compara los datos con la base de datos de niveles de acceso de ONGUARD en donde se establece y se determina si el usuario tiene o no acceso.

El sistema de control de acceso interno del edificio, se controlará a través de lectoras Blue Diamond con del protocolo de comunicación inalámbrica bluetooth en la banda de frecuencia 2,4 a 2,48 GHz emparejadas con la app activada en los celulares de los funcionarios. La comparación del badge o tarjeta virtual de acceso con las lectoras, se realiza en la base de datos determinando el nivel de acceso asignado a cada uno de los funcionarios permitiendo o denegando el ingreso a determinadas áreas.

El sistema en general esta determinado al control y cumplimiento de las normas de seguridad para hacer frente a la propagación de contagios que se presentan de Covid -19, que aunque ya existe una vacuna, el sistema ayudará a monitorear de forma ordenada y ágil el ingreso de visitantes y funcionarios a la compañía haciendo cumplir normas de higiene mínimas para la operación.

Fase III. Resultados de la propuesta de procedimiento de ingreso seguro a la empresa

1. Resultados de caracterización de la población trabajadora

En el ámbito laboral es importante realizar un análisis de la vulnerabilidad del trabajador frente a la infección, esto es, la probabilidad de ser afectado por el virus con riesgo superior al normal y con consecuencias más graves, ya sea como resultado de la susceptibilidad mayor a los efectos del virus, o por un nivel de exposición superior a la media.

Teniendo en cuenta la complejidad de este tema y los aspectos que se deben considerar para realizar la calificación de los trabajadores como vulnerables frente a esta infección pandémica, se debe considerar de utilidad incluir en la valoración: aspectos personales, enfermedades previas, aspectos laborales y las opciones de gestión preventiva de las empresas.

Dado que la población de trabajadores es de 100 personas, se eligió de manera aleatoria un número de usuarios correspondiente al 70% de dicha población, con el fin de que esta muestra sea representativa.

El resultado de la combinación de factores permite cuantificar la vulnerabilidad de los trabajadores y orientar las actuaciones preventivas posteriores en el sitio de trabajo.

VARIABLES GEOGRÁFICAS

- Ubicación.

Figura 9 Ubicación de la población encuestada



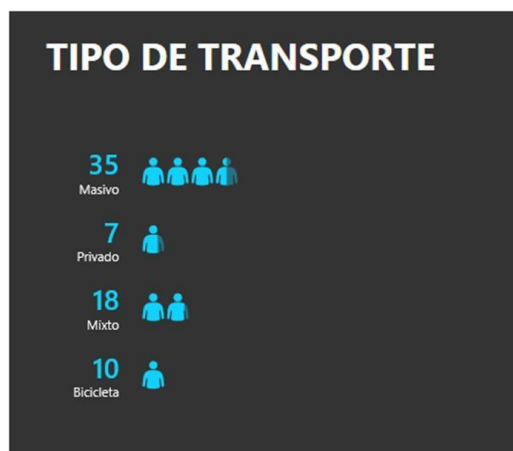
Nota: Elaboración propia

El análisis de este aspecto, dio como resultado que el 64.28% de la población encuestada tiene su lugar de residencia dentro del perímetro urbano de Gachancipá, que es donde se encuentra ubicada la empresa, seguida de la población trabajadora ubicada en la ciudad de Bogotá, con un 17.14% y por último en varias poblaciones aledañas a Gachancipá se encuentran ubicados el 25.71% de la población encuestada.

Estos resultados, son de utilidad para considerar la siguiente variable

- Tipo de transporte

Figura 10 Tipo de transporte utilizado por la población encuestada



Nota: Elaboración propia

Dado que el 100% de la población trabajadora encuestada, se encuentra alejada de la ubicación de la empresa, es necesario que utilicen diferentes medios de transporte para llegar a esta.

El 50% de la población debe utilizar transporte masivo, el 25.71% utiliza transporte mixto, o sea parte de su trayecto utiliza transporte privado y otra parte transporte masivo; El 10% utiliza transporte privado y el 14.28% se moviliza en bicicleta.

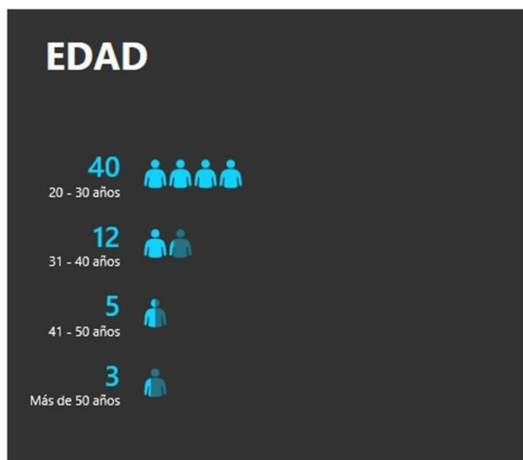
Teniendo en cuenta que el transporte masivo en Bogotá y en Cundinamarca no cuenta con sistemas de ventilación, la renovación de aire es es menos a 4 veces cada hora, menor a lo establecido en la NTC 4901-3, Vehículos para el transporte urbano masivo de pasajeros. Autobuses convencionales, el riesgo de contagio es bastante alto para las personas que utilizan transporte masivo en algún momento, que representa el medio de transporte más inseguro en términos de contagio de Covid-19, principalmente por el espacio, ya que no tienen limitaciones en su ocupación.

VARIABLES DEMOGRÁFICAS

Permite conocer e identificar la población trabajadora que por sus condiciones de salud y características demográficas pueden llegar a tener más complicaciones en caso de confirmarse COVID-19.

- Edad

Figura 11 Rango de edad de la población encuestada



Nota: Elaboración propia

El 57.14% de la población trabajadora se encuentra en un rango de edad entre 20 y 30 años, seguida de la población entre 31 y 40 años que representan el 17.14%, entre 45 y 50 años están en el 7.14% y mayores de 50 años representan el 4.28% de la población encuestada.

De acuerdo con el reporte de situación de COVID-19 en Colombia, emitido por la Organización Panamericana de la Salud (OPS), dentro de las mayores probabilidades de contagio y fallecimiento se muestra que una año de edad de más aumenta la probabilidad de contagio. (Organización Panamericana de la Salud, 2021)

- Género

Figura 12 Género de la población encuestada



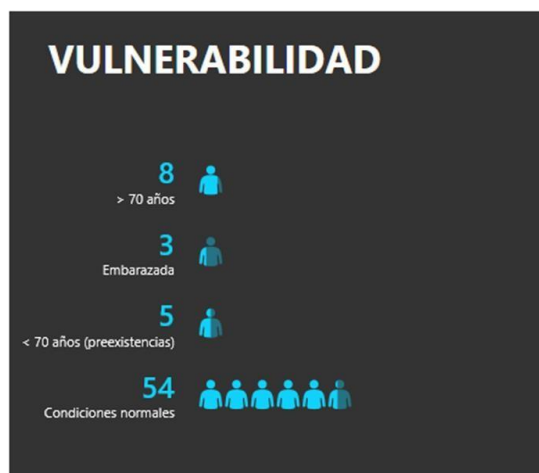
Nota: Elaboración propia

El 68.57% de la muestra son hombres, mientras que el 31,43% son mujeres. Estos datos son relevantes, teniendo en cuenta que la Organización Panamericana de la Salud reporta:

“La tasa de mortalidad en hombres es de 513,2 muertes por millón de habitantes, siendo esta cifra 1,9 veces la tasa calculada para mujeres que es de 273,2 por millón, esta diferencia por sexo es mayor en el grupo de 40 a 49 años en donde la tasa de mortalidad en hombres es de 327,4 por millón, siendo 2,9 veces la tasa reportada en mujeres que es de 107,0 por millón de hab.”

- Vulnerabilidad

Figura 13 Condiciones de vulnerabilidad de la población encuestada



Nota: Elaboración propia

El 22% de la población encuestada se encuentra dentro de algún grupo de mayor vulnerabilidad, ya sea por su edad, enfermedades preexistentes o embarazo.

En los mayores de 70 años, El riesgo de COVID-19 grave se relaciona con mayor concentración de receptores ACE2, inmunosenescencia, patologías previas y permanencia en residencias cerrada. (Vicente Herrero, 2020)

Para las mujeres embarazadas la probabilidad de enfermedad grave por Covid 19 es similar a la de población general. Tampoco se ha evidenciado asociación con mayor riesgo de aborto y/o parto prematuro. No obstante, la situación actual obliga a tener un mayor cuidado especialmente en el ambiente laboral con condiciones de contagio de consecuencias no previsibles. (Vicente Herrero, 2020)

Existe extensa bibliografía de referencia en torno a aspectos clínicos y epidemiológicos. La asociación de comorbilidades se relaciona con incremento de la tasa de mortalidad.

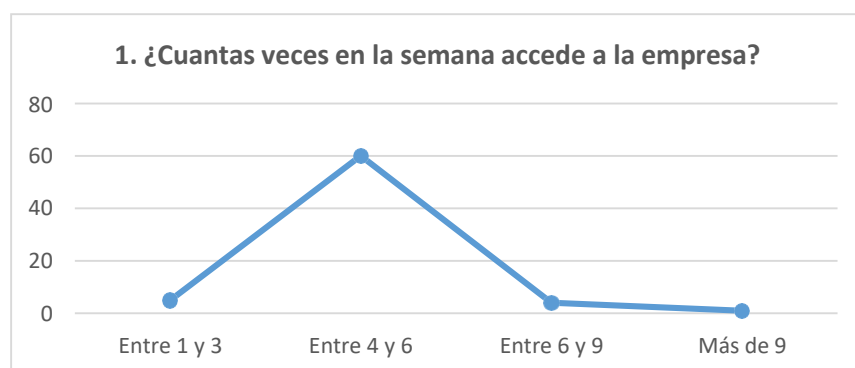
El riesgo de desarrollar síntomas peligrosos de COVID-19 puede aumentar en las personas mayores y también en las personas de cualquier edad que tengan otros problemas de salud graves, como afecciones cardíacas o pulmonares, sistemas inmunitario debilitados,

obesidad grave o diabetes. Esto es similar a lo que sucede con otras enfermedades respiratorias, como la influenza. (Vicente Herrero, 2020)

Resultados encuesta de percepción

1. ¿Cuántas veces en la semana accede a la empresa?

Figura 14 Acceso a la empresa por parte de la población encuestada

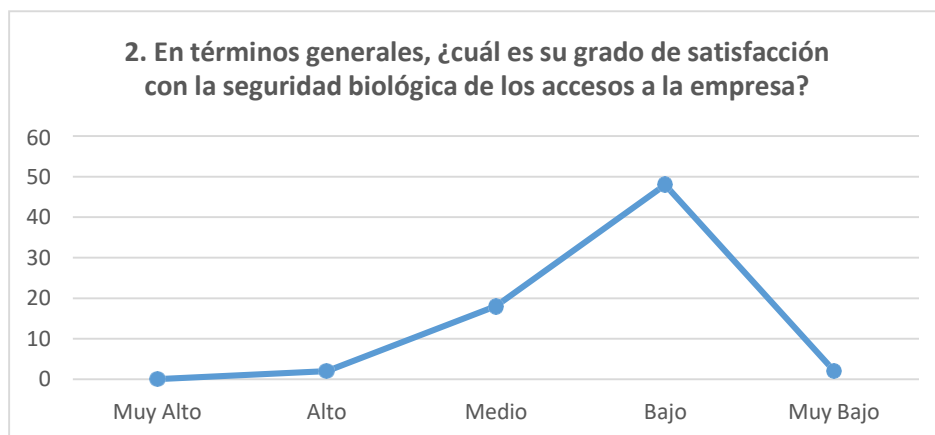


Nota: Elaboración propia

El 85% de la población encuestada debe ir a la empresa entre 4 y 6 veces a la semana.

2. En términos generales, ¿cuál es su grado de satisfacción con la seguridad biológica de los accesos a la empresa?

Figura 15 Grado de satisfacción de la seguridad biológica de la población encuestada

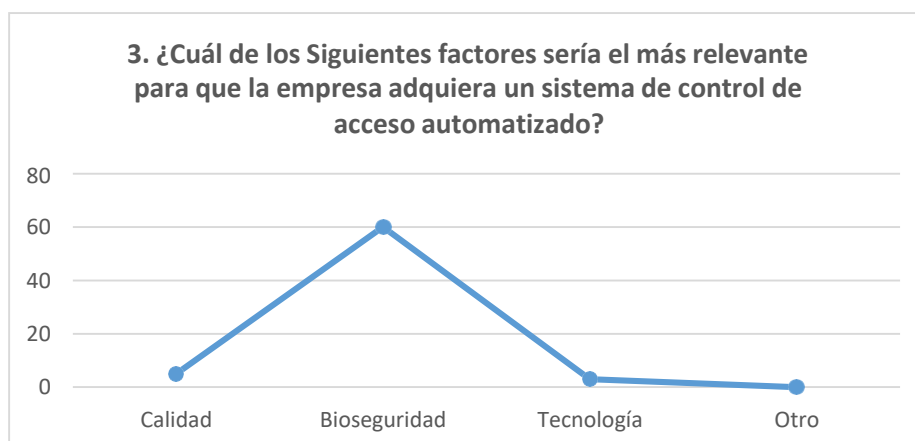


Nota: Elaboración propia

Para la población encuestada la seguridad biológica de los accesos a la empresa es baja, teniendo en cuenta que el 68.57% de la muestra tiene esta percepción.

3. ¿Cuál de los Sigüientes factores sería el más relevante para que la empresa adquiriera un sistema de control de acceso automatizado?

Figura 16 Factores relevantes para el sistema de acceso automatizado

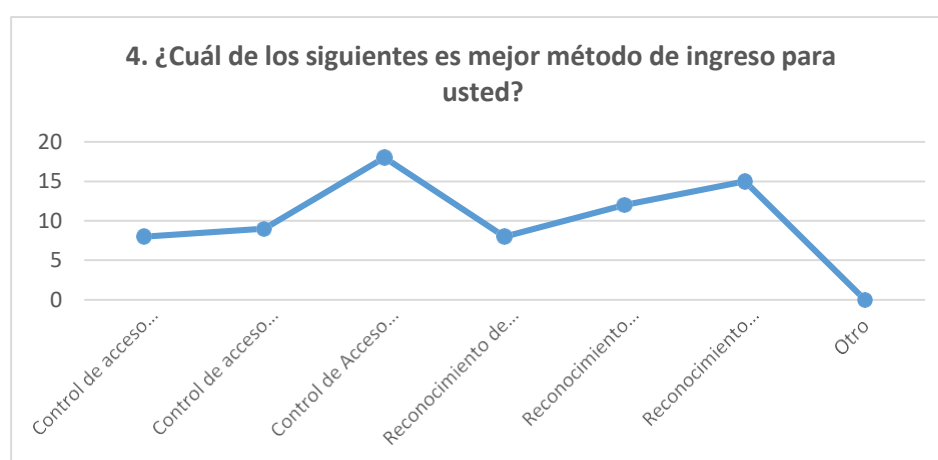


Nota: Elaboración propia

El 85.71% de la población trabajadora encuestada considera que el factor más relevante para que la empresa adquiriera un sistema de control de acceso automatizado es la bioseguridad.

4. ¿Cuál de los siguientes es mejor método de ingreso para usted?

Figura 17 Métodos de ingreso

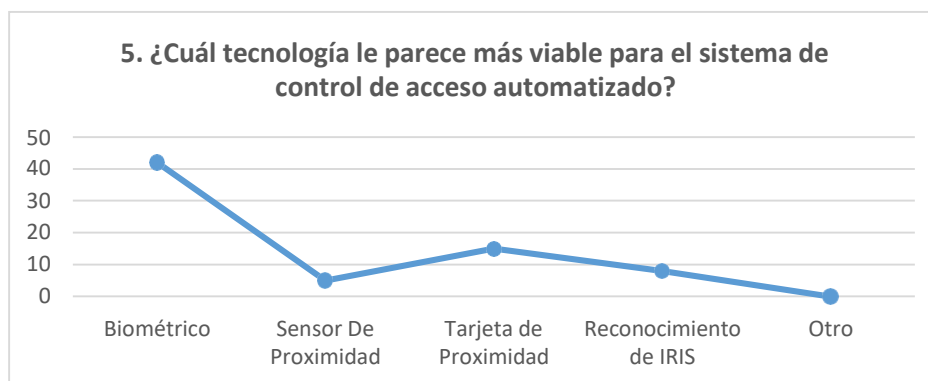


Nota: Elaboración propia

El 25% de la población encuestada considera que el control de acceso con clave es el mejor método de ingreso, seguido de el reconocimiento facial con un 21.42% y el reconocimiento de firma con un 17.14%

5. ¿Cuál tecnología le parece más viable para el sistema de control de acceso automatizado?

Figura 18 Tecnología más viable para el sistema de control de acceso

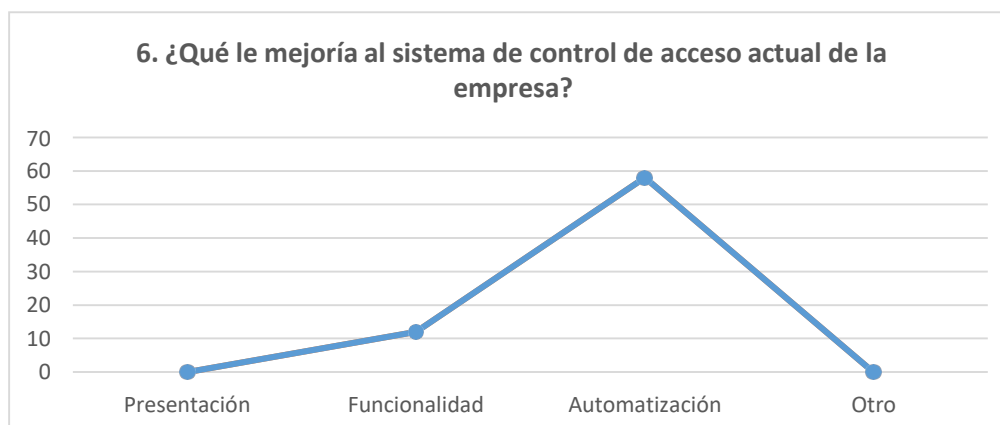


Nota: Elaboración propia

El 60% de los encuestados considera que la tecnología biométrica es la más viable para el sistema de control de acceso automatizado, seguido de la tarjeta de proximidad con un 21.42%.

6. ¿Qué le mejoraría al sistema de control de acceso actual de la empresa?

Figura 19 Mejoras del sistema de control de acceso actual

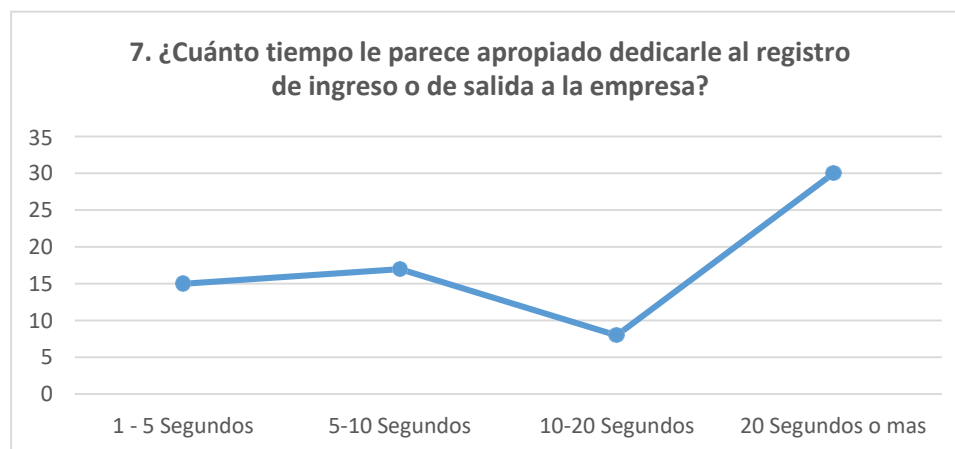


Nota: Elaboración propia

Para el 82.86% de los encuestados el sistema de control de acceso debe mejorar en automatización.

7. ¿Cuánto tiempo le parece propio dedicarle al registro de ingreso o de salida a la institución?

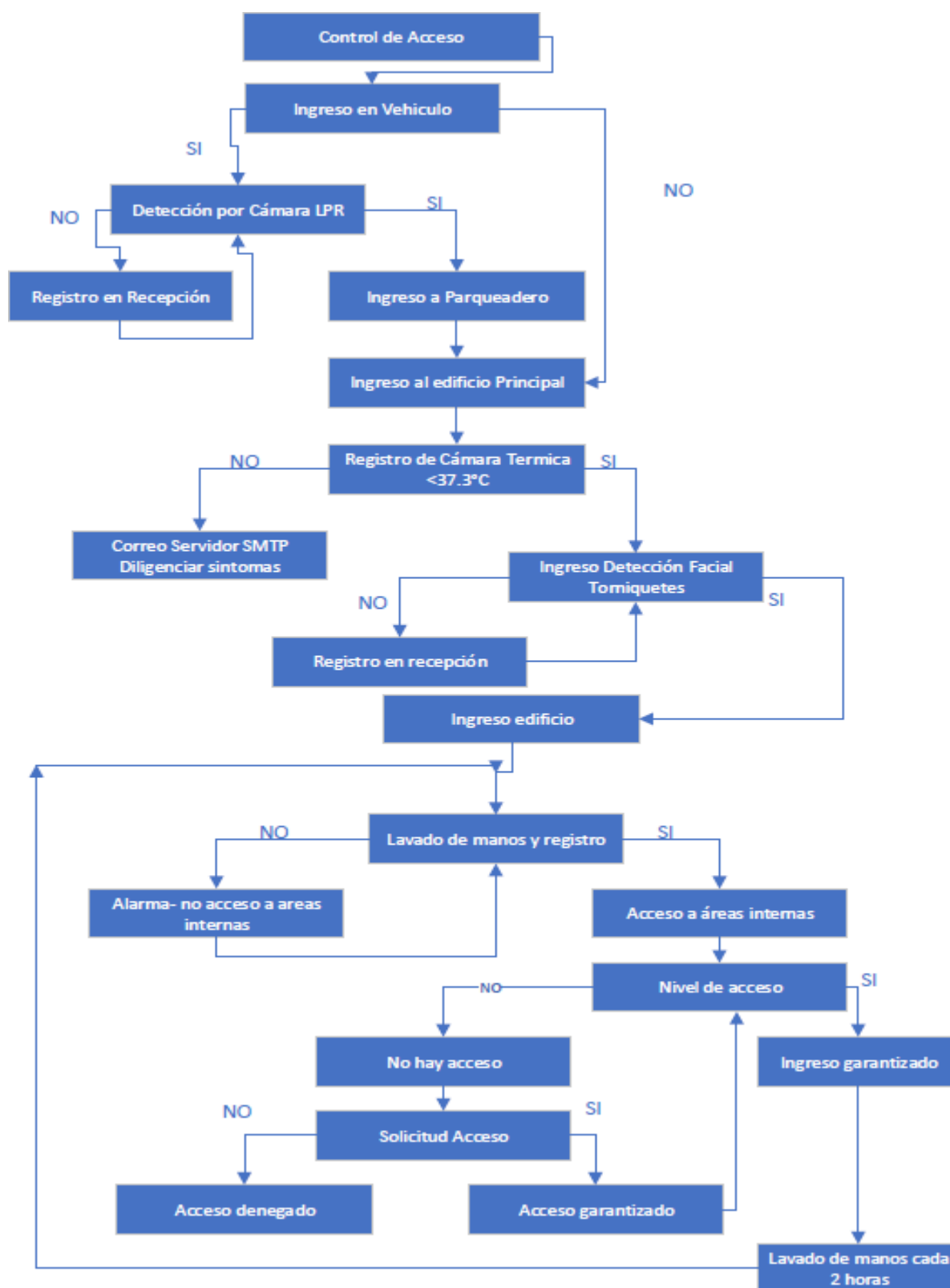
Figura 20 Tiempo apropiado para ingreso y salida de la empresa



Acorde a los resultados, el 42.85% de los encuestados consideran que 20 segundos o más es un tiempo apropiado para el ingreso o salida de la empresa.

Los resultados de esta encuesta ayudan a estructurar las ideas que conllevan al diseño del sistema de automatización de ingreso a la empresa.

2. Procedimiento de ingreso seguro



Conclusiones

Una de las principales fuentes de contagio de la COVID-19 es el contacto directo de las manos con superficies contaminadas por el virus. Por esta razón es necesario repensar el uso de tecnologías de acceso con contacto que, al menos temporalmente, pueden ser un medio de contagio. En países como Colombia, la Superintendencia de Industria y Comercio prohibió, al menos temporalmente, el uso de los populares lectores de huella electrónicos, usados para una enorme cantidad de servicios que requieren de identificación: giros bancarios, envíos de mercancías, autenticación de identidad en bancos o en empresas.

Es importante crear un protocolo de acceso que reduzca los contactos y la propagación del COVID-19 en las instalaciones y edificios de la Central Cervecera de Colombia, sobre todo aquellos que la afluencia de personas es más elevada o constante.

La seguridad dentro de la empresa en todos sus sentidos y especialmente el profiláctico adquiere la mayor importancia tras la llegada de la pandemia. Lo confirma el estudio elaborado por Deloitte donde “seguridad” es (junto con “transformación digital”) el concepto que más inquieta a las empresas en esta “nueva normalidad“. Y la seguridad siempre ha sido el principal valor de los sistemas de control de acceso para puertas que solo permiten la entrada a personas previamente registradas y autorizadas. Dentro de los edificios, estos controles también delimitan zonas restringidas a las que solo se accede con permiso específico.

En el universo de los sistemas de control de acceso existen tecnologías que precinden del contacto con otras personas o con máquinas, que pueden prestar una gran utilidad en un momento en el que es imperativo mantener nuestras manos lo más limpias posibles y evitar el contacto con superficies que han sido tocadas por decenas de personas.

Las medidas preventivas que las empresas deben adoptar frente al COVID-19, incluyen entre las medidas “*organizativas y técnicas*” la de controlar el acceso de entradas. Ante una “nueva normalidad” tan poco normal y hasta que se controle la enfermedad, todas esas medidas propuestas mantienen su vigencia y son de sentido común. Si antes los controles de acceso para puertas se vinculaban sobre todo a proteger la empresa de visitas indeseables o a registrar la jornada, ahora se trata, además, de agilizar el paso de unos empleados que van a verse sometidos en las horas pico a desinfecciones , tomas de temperatura y otros procesos que producirán atascos en los accesos.

Para permitir el acceso a las instalaciones de los edificios administrativo y bodega de emvasado, se presenta una propuesta de control de acceso que garantice la seguridad de la empresa y a la vez evite el contacto directo con botones o lectores de huella que pueden ser un foco de propagación del virus.

El sistema propuesto, regula eficazmente tres variables fundamentales para controlar un posible contagio de COVID-19. Garantiza la trazabilidad del contacto entre personas al identificar a todos quienes ingresan a un edificio, registra la temperatura corporal como un parámetro básico de salud o enfermedad y verifica el uso correcto de la mascarilla, que se ha transformado en un elemento de protección esencial en esta pandemia.

Si una persona no cumple estos parámetros, el sistema deniega su entrada. Lo deriva al área de ingreso para que se registre en la base de datos, y emite una alarma que indica si tiene más de 37.3°C o no está usando la mascarilla correctamente. Opera de manera simple, rápida y su interfaz es tan intuitiva que cualquier persona puede utilizarlo.

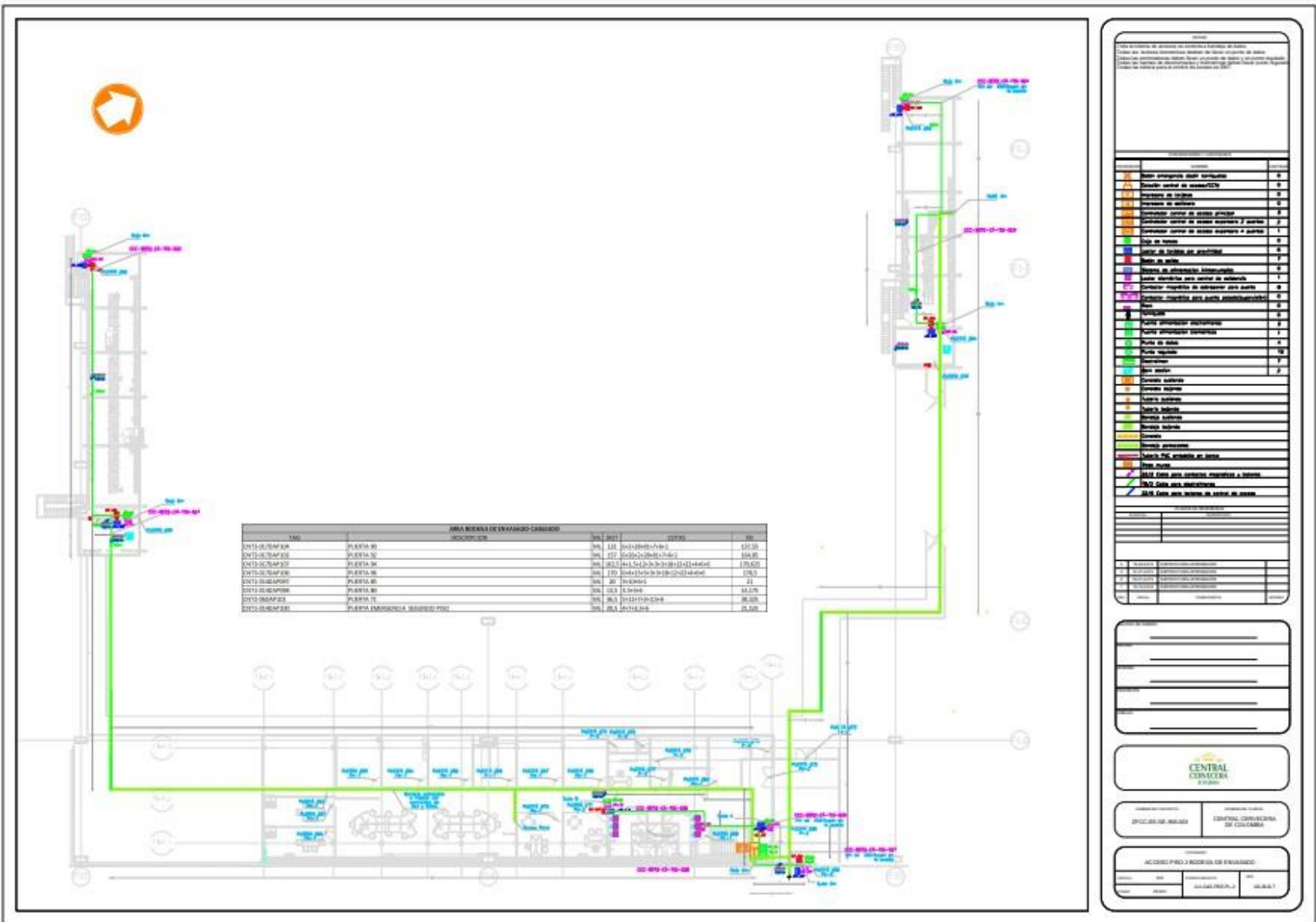
ANEXO A

Modelo de encuesta de percepción

PREGUNTA	OPCIÓN	
1. ¿Cuántas veces en la semana accede a la empresa?	Entre 1 y 3	
	Entre 4 y 6	
	Entre 6 y 9	
	Más de 9	
2. En términos generales, ¿cuál es su grado de satisfacción con la seguridad biológica de los accesos a la empresa?	Muy Alto	
	Alto	
	Medio	
	Bajo	
3. ¿Cuál de los Sigüientes factores sería el más relevante para que la empresa adquiriera un sistema de control de acceso automatizado?	Muy Bajo	
	Calidad	
	Bioseguridad	
	Tecnología	
4. ¿Cuál de los sigüientes es mejor método de ingreso para usted?	Otro	
	Control de acceso biométrico (huellas)	
	Control de acceso por tarjeta (NFC)	
	Control de Acceso con clave	
	Reconocimiento de IRIS.	
	Reconocimiento Firma.	
	Reconocimiento Facial	
5. ¿Cuál tecnología le parece más viable para el sistema de control de acceso automatizado?	Otro	
	Biométrico	
	Sensor De Proximidad	
	Tarjeta de Proximidad	
	Reconocimiento de IRIS	
6. ¿Qué le mejoraría al sistema de control de acceso actual de la empresa?	Otro	
	Presentación	
	Funcionalidad	
	Automatización	
7. ¿Cuánto tiempo le parece propio dedicarle al registro de ingreso o de salida de la empresa?	Otro	
	1 - 5 Segundos	
	5-10 Segundos	

	10-20 Segundos	
	20 Segundos o mas	

BODEGA DE ENVASADO



FOTOGRAFÍAS DE LAS INSTALACIONES



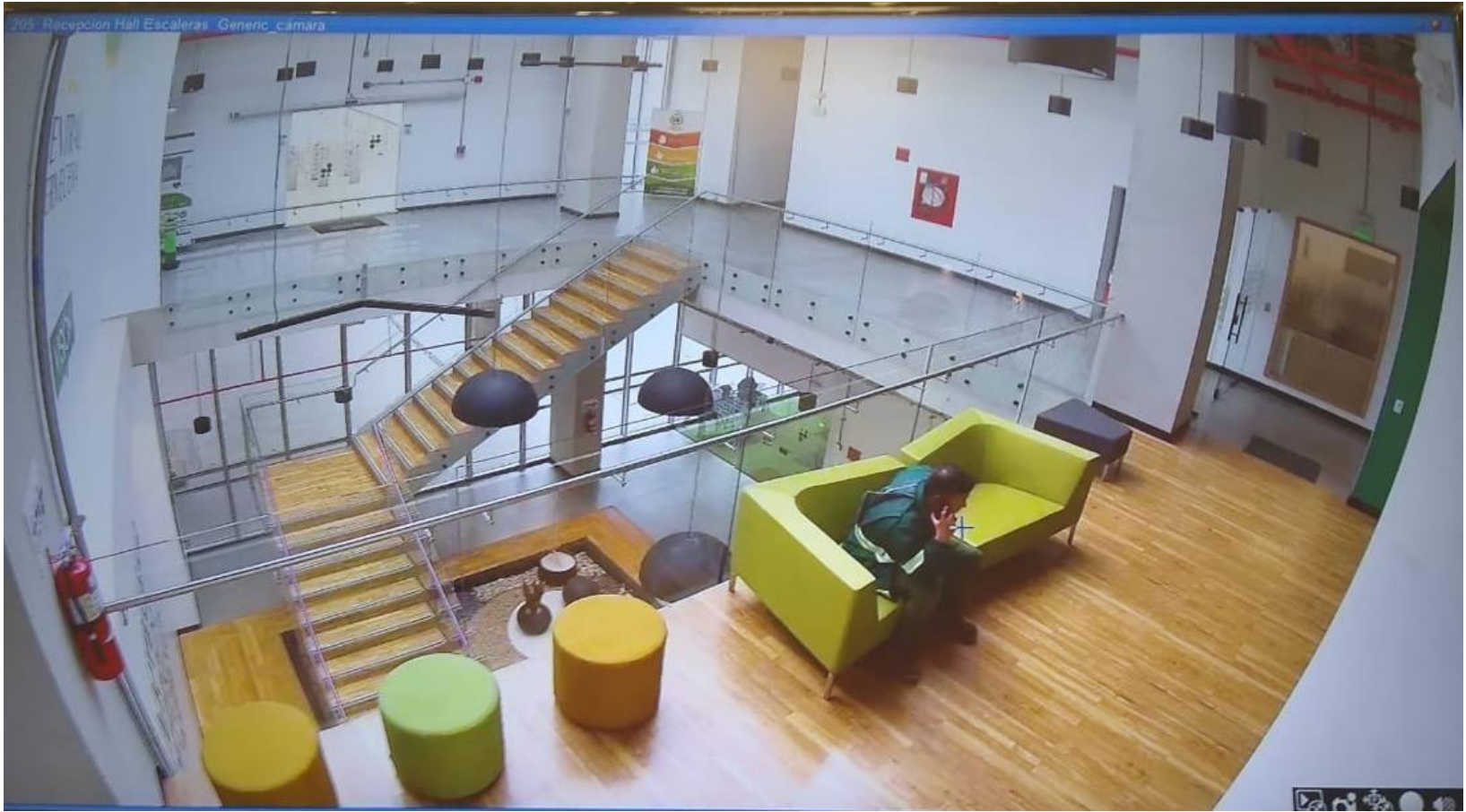
Central Cervecería de Colombia - Panorámica



Acceso vehicular



Acceso peatonal



Acceso oficinas



Panorámica Planta



Controles de acceso actuales



Control de acceso



Acceso oficinas



Pasillos

ANEXO D.

FORMATO DE AUTORREPORTE DE CONDICIONES DE SALUD

Fecha			
Nombre			
Documento de identidad			
Cargo /Rol			
Área que visita			
Correo electrónico			
Número de Celular			
ÍTEM	PREGUNTA	SI	NO
1	¿Ha presentado en los últimos 15 días síntomas como: fiebre (37.3º o más), dolor de cabeza, dolor de garganta, fatiga, dificultad para respirar, congestión nasal, tos seca, estornudos constantes y/o malestar general?		
2	¿Ha sido diagnosticado con COVID19?		
3	¿Ha tenido contacto con una persona que haya presentado síntomas gripales y que haya venido del extranjero o de ciudades de Colombia donde ya se han reportado casos de COVID19?		
4	¿En su núcleo de vivienda actualmente hay alguien con enfermedad respiratoria o con alguno de los síntomas anteriormente descritos?		
5	¿En su núcleo de vivienda se ha presentado algún caso de COVID19 confirmado?		
6	¿En los últimos 15 días ha tenido contacto con alguna persona contagiada con COVID19?		
7	¿Presenta actualmente alguna de estas enfermedades y/o está en tratamiento médico: Hipertensión arterial moderada o severa, diabetes, insuficiencia renal, hipotiroidismo, cáncer?		
8	¿Si es mujer, está actualmente en embarazo o en periodo de lactancia? O ¿Convive actualmente con una mujer en estado de embarazo?		
9	¿Su edad es superior a 70 años?		

Certifico que la información aportada en este autorreporte es veraz y corresponde a mi actual condición de salud, con el fin de participar activamente en la prevención del riesgo de propagación de la enfermedad por COVID19.

Firma quien reporta

Nombre legible de quien recibe

Listado de referencias

- ACCESOR . (2019). *ACCESOR.COM*. Obtenido de <https://www.accesor.com/soluciones/sistema-de-lectura-de-matriculas-lpr/>
- Angelleli, P. (25 de Abril de 2020). *IDB Inter - American Development Lives*. Obtenido de <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Respuestas-al-COVID-19-desde-la-ciencia-la-innovacion-y-el-desarrollo-productivo.pdf>
- Balsero, A., & Vargas, C. (2016). *Diseño e implementación de un prototipo para el control de acceso en la sede de ingeniería de la universidad distrital francisco José de caldas mediante el uso de torniquetes controlados por carnet con tecnología nfc y lector biométrico de huella dactila*.
- Calderón, J. G. (Junio de 2015). *UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO*. Obtenido de http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/11008/1/Tesis_t1019ec.pdf
- Chacón, J. C. (2006). *Aplicación de lametodología RUP para el desarrollo rápido de aplicaciones* . Guatemala: Universidad San Carlos.
- Chavarría, D. A. (15 de 08 de 2020). *Tecnología de comunicación de campo cercano (NFC) y sus aplicaciones*. Obtenido de <https://miguelangeltrabado.es/tecnologia-nfc/>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL. (7 de 10 de 2020). *Naciones Unidas CEPAL*. Obtenido de <https://www.cepal.org/es/temas/covid-19>
- Cortes Aguilar, T. A., & Serrano Torres, T. V. (2015). Optimización en sistema de control de acceso por sistema embebido y aplicación móvil. *Revista de ciencia e ingeniería del Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos*, 267-272. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Teth_Cortes_Aguilar/publication/291354209_Optimizacion_en_sistema_de_control_de_acceso_por_sistema_embebido_y_aplicacion_movil/links/56a2426808ae232fb20193f2/Optimizacion-en-sistema-de-control-de-acceso-por-sistema-emb
- Fernández, J. R. (2018). *Circuito cerrado de televisión y seguridad electrónica*. Obtenido de Ediciones Paraninfo, SA: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=4JOqDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=circuito+ce>

- rrado+de+television&ots=DQgIH7arlr&sig=oCVzRWWniqOjyb5WkruY7EHiH8#v=onepage&q&f=false
- Guano, F. D. (2019). *IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ACCESO Y SEGURIDAD PARA EL LABORATORIO DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL*. Obtenido de Escuela Politécnica Nacional de Ecuador: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/20690/1/CD%2010195.pdf>
- Harán, J. M. (2019). Edificios inteligentes: infraestructura en el blanco de los cibercriminales. *Welive Security*.
- Huang, L. P. (12 de Mayo de 2017). *Diseño e implementación de una red lan para la empresa Palinda*. Obtenido de Redes y Sistemas operativos: <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/6383/1/130874.pdf>
- Huesped, S. (12 de 08 de 2020). Emprendedores de la UNC desarrollaron un “llavero digital” que utiliza el celular para habilitar el ingreso a edificios. Cordoba , Argentina.
- Julian Camargo, L. G. (2012). Reconocimiento de voz humana aplicado a la domotica. *INGENIUM*.
- López, M. (2017). Diseño e implementación de una red de datos y control de acceso biométrico en el edificio de la cámara de comercio de la ciudad de Otavalo. IBARRA, ECUADOR.
- Loven, C. N. (4 de 03 de 2020). *Noticias ONU*. Obtenido de <https://news.un.org/>: <https://news.un.org/es/story/2020/03/1470551>
- Moreno, I. J. (2017). SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO POR BIOMETRÍA. *visión electrónica*, 4.
- Nieto, E. C. (3 de Diciembre de 2006). *Manufactura y automatización*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/643/64326315.pdf>
- Organización Mundial De la Salud. (2020). *HWO.int*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/q-a-coronaviruses>
- Organización Panamericana de la Salud. (28 de 03 de 2021). *PAHO*. Obtenido de paho.org/es
- Osorio Cortés, J. A. (2010). SISTEMAS DE SEGURIDAD BASADOS EN BIOMETRÍA. *Scientia Et Technica*, 99.
- Osorio, J. A. (20 de Agosto de 2020). Obtenido de Universidad Tecnológica de Colombia: <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/10530>
- Perez Morris, C. T. (05 de Noviembre de 2016). *PUCP*. Obtenido de Universidad Católica de Perú: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/7414>
- PEREZ, .: A. (2016). GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN. CONTROL DE ACCESO. Cartagena.
- Prado, C. (18 de 11 de 2020). *International Security & Trading Corp*. Obtenido de Tecnología: http://rnnds.com.ar/articulos/036/RNDS_128W.pdf

- Reátegui, H. (2002). *Sistema redundante de supervisión y control de despacho - Refinería talara*.
Obtenido de Universidad Nacional Mayor de San Marcos:
https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/ingenie/reategui_gh/reategui-gh.pdf
- Rodal, E. (15 de 09 de 2020). *Industria 4.0*. Obtenido de
<https://www.podcastindustria40.com/tecnologia-trabajo-coronavirus/>
- SERBAN TECH. (2020). *SERBAN*. Obtenido de SERBAN: <https://serban.es/biometria-facial-el-sistema-de-reconocimiento-mediante-el-rostro/>
- Technology, B. (15 de 04 de 2020). *UNOHABITAD*. Obtenido de METROPOLIS:
https://www.uclg.org/sites/default/files/eng_briefing_technology_es.
- Vicente Herrero, M. T. (2020). Criterios de vulnerabilidad frente a infección Covid-19 en trabajadores.
Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo, 29(2), 12-22.
- Vildósola, E. (s.f.). *Actuadores*. Obtenido de Soltex Chile S.A.:
<http://cursos.aiu.edu/Sistemas%20Hidraulicas%20y%20Neumaticos/PDF/Tema%204.pdf>
- Zaballos, A. G. (09 de 10 de 2020). *BID Mejorando vidas*. Obtenido de
<https://blogs.iadb.org/innovacion/es/tecnologia-y-conectividad-enfrentar-crisis-coronavirus/>
- Zambrano, A. K. (12 de Septiembre de 2019). *Propuesta de plataforma critica de monitoreo para la migración hacia una ciudad inteligente, orientada al aumento de la seguridad y la automatización de recursos en el Eco-911 Ecuador*. Obtenido de
<http://192.188.52.94/bitstream/3317/13363/1/T-UCSG-PRE-TEC-ITEL-348.pdf>

Por intermedio del presente documento en mi calidad de autor o titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra que adjunto, titulada *Diseño de un sistema de bioseguridad inteligente para mitigación de riesgo Por COVID-19 en la empresa Central Cervecera de Colombia*, autorizo a la Corporación universitaria Unitec para que utilice en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución (alquiler, préstamo público e importación) que me corresponden como creador o titular de la obra objeto del presente documento.

La presente autorización se da sin restricción de tiempo, ni territorio y de manera gratuita. Entiendo que puedo solicitar a la Corporación universitaria Unitec retirar mi obra en cualquier momento tanto de los repositorios como del catálogo si así lo decido.

La presente autorización se otorga de manera no exclusiva, y la misma no implica transferencia de mis derechos patrimoniales en favor de la Corporación universitaria Unitec, por lo que podré utilizar y explotar la obra de la manera que mejor considere. La presente autorización no implica la cesión de los derechos morales y la Corporación universitaria Unitec los reconocerá y velará por el respeto a los mismos.

La presente autorización se hace extensiva no sólo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato electrónico, y en general para cualquier formato conocido o por conocer. Manifiesto que la obra objeto de la presente autorización es original y la realicé sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es de mi exclusiva autoría o tengo la titularidad sobre la misma. En caso de presentarse cualquier reclamación o por acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión asumiré toda la responsabilidad, y saldré en defensa de los derechos aquí autorizados para todos los efectos la Corporación universitaria Unitec actúa como un tercero de buena fe. La sesión otorgada se ajusta a lo que establece la ley 23 de 1982.

Para constancia de lo expresado anteriormente firmo, como aparece a continuación.

Firma



Nombre MARTHA ISABEL GÓMEZ CÁRDENAS
CC. 51914922 Bogotá

Por intermedio del presente documento en mi calidad de autor o titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra que adjunto, titulada *Diseño de un sistema de bioseguridad inteligente para mitigación de riesgo Por COVID-19 en la empresa Central Cervecera de Colombia*, autorizo a la Corporación universitaria Unitec para que utilice en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución (alquiler, préstamo público e importación) que me corresponden como creador o titular de la obra objeto del presente documento.

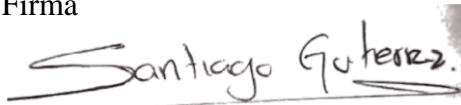
La presente autorización se da sin restricción de tiempo, ni territorio y de manera gratuita. Entiendo que puedo solicitar a la Corporación universitaria Unitec retirar mi obra en cualquier momento tanto de los repositorios como del catálogo si así lo decido.

La presente autorización se otorga de manera no exclusiva, y la misma no implica transferencia de mis derechos patrimoniales en favor de la Corporación universitaria Unitec, por lo que podré utilizar y explotar la obra de la manera que mejor considere. La presente autorización no implica la cesión de los derechos morales y la Corporación universitaria Unitec los reconocerá y velará por el respeto a los mismos.

La presente autorización se hace extensiva no sólo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato electrónico, y en general para cualquier formato conocido o por conocer. Manifiesto que la obra objeto de la presente autorización es original y la realicé sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es de mi exclusiva autoría o tengo la titularidad sobre la misma. En caso de presentarse cualquier reclamación o por acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión asumiré toda la responsabilidad, y saldré en defensa de los derechos aquí autorizados para todos los efectos la Corporación universitaria Unitec actúa como un tercero de buena fe. La sesión otorgada se ajusta a lo que establece la ley 23 de 1982.

Para constancia de lo expresado anteriormente firmo, como aparece a continuación.

Firma



Nombre Santiago Gutiérrez Puertas
CC. 1.122.124.433 de Acacias Meta