

AFORO-CCANDES – DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CASO

INTRODUCCIÓN GENERAL

Dado a la situación actual que ha generado la pandemia del virus SRAS-COV-2, causante de la Covid19, los gobiernos han tomado diferentes medidas para la prevención, contención, mitigación de este. Siendo en un inicio unas medidas fuertemente restrictivas que poco a poco, en algunos casos, se han ido flexibilizando de la mano con un plan de reactivación económica.

Una de las medidas adoptadas por algunos gobiernos para la reactivación económica han sido los diferentes protocolos de seguridad sanitaria que deben ser implementados por los diferentes establecimientos de comercio, así como las empresas y en especial los centros comerciales haciendo énfasis en el control de aforo. Dado a que las diferentes ciudades de los países cuentan con diferentes densidades y características poblacionales, cada ciudad es libre de implementar leyes adicionales para el comercio, más allá del control del aforo. Un ejemplo de estas leyes es pico y cédula, pico y género o las restricciones horarias de apertura y cierre de los diferentes establecimientos, así como el tiempo que puede durar un cliente en uno establecimiento.

A medida que el proceso de reactivación económica ha avanzado, de la mano ha surgido la preocupación por el cómo se va a llevar el control de las diferentes normativas para asegurarse de proteger a los ciudadanos o clientes de un establecimiento comercial. Es así como surge el proyecto Aforo-CC, en el cual se quiere plantear una herramienta que permita a los establecimientos comerciales satisfacer las diferentes normativas establecidas tanto a nivel interno (establecimiento comercial en sí), como las normativas dadas por el gobierno nacional o local.

AFORO-CCANDES

Uniandes ha decidido implementar **AFORO-CCANDES**, un servicio integrado de monitoreo y control del aforo de un centro comercial en general y de los establecimientos comerciales que tiene. El objetivo principal es hacer respetar la norma de aislamiento social y también contener la velocidad de un eventual contagio. Esto último se logra sabiendo cuáles fueron las personas que estuvieron cerca a otra que fue confirmada como enferma de COVID 19. Se debe entonces replantear el funcionamiento completo del centro comercial, de la siguiente forma:

- En el **centro comercial** hay varios tipos de **espacios**, con diferentes objetivos y usos. Para cada uno de ellos es necesario definir el aforo (número de personas que pueden ocupar este espacio simultáneamente). Algunos de estos espacios son los locales comerciales, que calculan el **aforo** (empleados y clientes) en función de su **área** ($\text{aforo} = \text{área} / 15$); los ascensores, con aforo 2; los baños, con aforo del 50% de su capacidad normal, que depende del número de sanitarios que tienen; parqueaderos, cuyo aforo se mide en vehículos, no en personas y que es el 50% de su capacidad normal; las zonas de circulación se incluyen en el área del centro comercial, no tienen aforo y son tenidas en cuenta en el cálculo del aforo total del centro comercial. Este aforo total es sencillamente la sumatoria de los aforos de los espacios del centro comercial, más los empleados de seguridad, aseo y mantenimiento del centro comercial.
- Los **horarios** de **apertura** del centro comercial y de los **establecimientos** internos están definidos por los decretos vigentes. A 26 de agosto 2020, los establecimientos comerciales abren de 12:00 a 20:00; en consecuencia, el centro comercial debe permitir antes el acceso a los **empleados** de los establecimientos comerciales (en particular para los restaurantes, que deben preparar los alimentos y tenerlos listos para las 12:00...). Se debe tener en cuenta que el horario puede variar según el **tipo de establecimiento**, por ejemplo, los horarios para las farmacias y consultorios.

- AFORO-CCANDES debe considerar que, en cada día, puede haber visitantes durante el periodo de las 00:00 hasta las 23:59, pues aún si el centro comercial está cerrado al público, hay personal de aseo, mantenimiento y seguridad que puede (algunos deben...) estar dentro del centro comercial. De esta manera, a medianoche se realiza un proceso sobre todas las personas que se encuentren en ese momento en el centro comercial. Para las personas que estén dentro del CC, de forma automática a las 23:59 se registra su salida del centro comercial ese día (porque se acabó el día...) y registra su entrada al centro comercial a las 0:00 del día siguiente¹.
- Los **visitantes** del centro comercial son todas las personas que ingresan a él. Entre ellas se incluyen los empleados del centro comercial (vigilancia, aseo, mantenimiento), los clientes y los domiciliarios.
- Los visitantes deben dar sus datos de contacto para poder ingresar al centro comercial y con ellos reciben un **carnet** que les permite ingresar y circular por el centro comercial, que también puede ser un código QR en su dispositivo móvil. Los datos de contacto incluyen su identificación, su nombre, su tipo de visitante, su correo electrónico, teléfono propio y nombre y teléfono de contacto de emergencia (similar a lo solicitado cada vez que Uds. toman un vuelo ...)
- Para controlar el acceso se ha dispuesto de un **lector del carnet** del centro comercial y de **temperatura** a la entrada/salida del centro comercial y de cada uno de los espacios del centro comercial. Cuando un visitante desea ingresar al centro comercial presenta su carnet al lector y puede ingresar siempre y cuando no se sobrepase el aforo definido para el centro comercial. Lo mismo pasa cuando quiere ingresar a un establecimiento particular. En ese caso, debe esperar y hacer cola (respetando la distancia de aislamiento social) a la entrada del centro comercial o del establecimiento particular. Cuando un visitante sale del centro comercial o de un espacio controlado (los baños...) también presenta el carnet al lector para liberar el cupo del espacio y que otro visitante pueda usarlo. El lector registra, evidentemente, si es ingreso o salida, la fecha y hora de la operación. Se considera una **visita** como el intervalo de tiempo que un visitante estuvo en un establecimiento; para las **zonas de circulación**, se considera una visita el intervalo de tiempo entre la entrada al centro comercial o la salida de un establecimiento y la entrada a otro establecimiento o la salida del centro comercial.
- Como la razón de todo esto es la salud de las personas y tratar de controlar el contagio del virus, es necesario conocer el **estado general** de todos los visitantes. Se definen los siguientes estados posibles:
 - Positivo: es una persona que se ha hecho la prueba del COVID y esta salió positiva. Desde el momento en que se declara positivo y las dos semanas siguientes, esta persona no tiene acceso al centro comercial y cualquier intento de ingreso debe ser rechazado y además se debe informar a la administración del centro comercial para que tome las medidas necesarias.
 - Rojo: es cuando una persona ha estado en contacto cercano² con otra que ha sido declarada como positivo. En este estado, la persona no tiene acceso al centro comercial durante los siguientes diez (10) días de la realización del contacto.
 - Naranja: es cuando una persona ha estado en cercanías de otra persona que ha sido declarada positiva³. En este estado la persona no tiene acceso a los **espacios cerrados** del centro comercial durante los siguientes 10 días del contacto.
 - Verde: es cuando la persona no cumple ninguno de los casos anteriores. La persona no tiene ninguna restricción de acceso a los espacios del centro comercial, con excepción del aforo de los espacios. Es el valor por defecto del estado de una persona en el momento de registrar un visitante⁴.

¹ Aunque Uds. no lo crean, esto simplifica las cosas, en vez de complicarlas ...

² Se define "cercano" como haber estado en el mismo espacio cerrado (las áreas comunes no se consideran cerradas) que un visitante positivo, durante un período de más de dos (2) horas.

³ Es precisamente el caso de las áreas comunes

⁴ Porque en ese momento se le hace la encuesta de salud y sólo se aceptan aquellos visitantes que no plantean posibilidades de contagio.

(Los estados son excluyentes, es decir una persona no puede tener más de un estado asociado, si una persona tiene más de un posible estado se asigna el de mayor gravedad. La priorización de gravedad está dada así: Positivo> Rojo> Naranja>Verde).

- De la misma manera, los espacios también tienen asociado un **estado**:
 - Desocupado: es cuando el espacio ya no presta servicios comerciales y por lo tanto no puede recibir clientes. Sin embargo, en los espacios desocupados sí se pueden realizar trabajos (de remodelación, por ejemplo) y acepta entonces visitantes que son sus dueños y empleados del centro comercial.
 - Verde: las restricciones de acceso al espacio sólo están determinadas por el aforo del mismo.
 - Deshabilitado: es cuando la secretaria de salud considera que un espacio facilita el contagio del virus. Al igual que los espacios desocupados, en estos espacios sí se pueden realizar trabajos (de remodelación, por ejemplo) y acepta entonces visitantes que son sus dueños y empleados del centro comercial.
 - Rojo: un espacio es declarado como Rojo cuando fue visitado, en las últimas 48 horas, por más de una hora por un visitante declarado como positivo. En el momento que un espacio es declarado como rojo, todos sus visitantes deben ser evacuados y se restringe el acceso a todo el personal que no sea el de desinfección. Un espacio dura en estado Rojo por dos (2) días y, después de la desinfección reglamentaria, recupera su estado Verde.
 - Naranja: un espacio es declarado como Naranja cuando ha tenido visitantes que fueron declarados en estado Rojo en los últimos dos (2) días. Un espacio dura en estado Naranja durante dos (2) y durante ese período el aforo correspondiente se reduce a la mitad. Después de estos dos (2) días, recupera su estado Verde.

Hay que tener en cuenta que las circunstancias y decretos que rigen el funcionamiento de toda la actividad económica del país y en particular de los centros comerciales está cambiando con frecuencia, en función del comportamiento de la pandemia. AFORO-CCANDES debe ser diseñado y construido de tal manera que pueda adaptarse fácilmente a los cambios de reglamentación. Ejemplos: que ahora el aforo se calcula como $\text{área} / 25$; los restaurantes en este momento sólo pueden prestar servicio para llevar, pero se está definiendo si ya pueden prestar servicio a la mesa.

Para el funcionamiento correcto de AFORO-CCANDES se debe entonces definir las reglas de gobierno de los datos, que incluyen los diferentes roles de usuario, las operaciones que se quieren realizar y quiénes están autorizados a realizar cuáles operaciones.

En consecuencia, se tienen los siguientes roles de usuario:

- **Administrador del centro comercial**. Es el encargado de definir todas las operaciones administrativas del centro comercial y está interesado en el comportamiento general del centro.
- **Administrador de establecimiento**. Es el responsable de cada establecimiento comercial y de hacer cumplir las normas dentro de su propio establecimiento. Está también interesado en cómo se comportan las visitas a su establecimiento
- **Visitante. Incluye**, como dicho anteriormente a los trabajadores del centro comercial, a los clientes y a los domiciliarios

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

Algunos requerimientos funcionales básicos son:

RF1 - REGISTRAR LOS ESPACIOS DEL CENTRO COMERCIAL

Debe tener en cuenta los posibles espacios con toda la información requerida en cada caso. Esta operación es realizada únicamente por el administrador del centro comercial

RF2 - REGISTRAR LOS ESTABLECIMIENTOS DEL CENTRO COMERCIAL

Debe tener en cuenta los posibles tipos de establecimientos (almacenes, restaurantes, ...) con toda la información requerida en cada caso. Esta operación es realizada únicamente por el administrador del centro comercial

RF3 - REGISTRAR LOS TIPOS DE VISITANTE AL CENTRO COMERCIAL

Que definen los horarios válidos en que el visitante puede estar en el centro comercial. Esta operación es realizada únicamente por el administrador del centro comercial

RF4 - REGISTRAR UN VISITANTE AL CENTRO COMERCIAL

Debe tener en cuenta los posibles tipos de visitantes con toda la información requerida en cada caso. Esta operación es realizada por los visitantes en el momento de inscripción, cuando debe dar toda la información solicitada. Tenga en cuenta que para los empleados y de los domiciliarios se requiere más información (horario de trabajo, cuál es el establecimiento donde trabaja, compañía de domicilios, ...)

RF5 - REGISTRAR LOS LECTORES DE CARNET

Debe tener en cuenta si son del centro comercial o de los establecimientos, con toda la información requerida en cada caso. Esta operación es realizada por el administrador del centro comercial para los puntos de entrada/salida del centro comercial y para zonas comunes (ascensores, baños, ...) y por los administradores de los establecimientos para su establecimiento particular.

RF6 - REGISTRAR LA ENTRADA/SALIDA DE UN VISITANTE A UN ESPACIO DEL CENTRO COMERCIAL

Recuerde que el centro comercial, *per se*, es un espacio. Recuerde que estos eventos definen una visita. Recuerde también que uno no puede salir si no ha entrado. Esta operación es realizada por los visitantes, cada vez que ingresan o salen de un espacio, mostrando su carnet o QR al lector del espacio. [El ingreso de un visitante sólo es permitido si cumple con las condiciones de ingreso y con el aforo del espacio.](#)

RF7 - CERRAR UN ESTABLECIMIENTO DEL CENTRO COMERCIAL

Desafortunadamente está pasando que las empresas cierran su funcionamiento como consecuencia de la pandemia. Si bien a ese establecimiento no se debe dejar ingresar clientes, el espacio queda disponible para personas de aseo y mantenimiento. Esta operación es realizada únicamente por el administrador del centro comercial. [El espacio queda entonces en estado Desocupado.](#)

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DE CONSULTA

Algunos requerimientos funcionales básicos de consulta son:

RFC1 - MOSTRAR TODOS LOS VISITANTES ATENDIDOS POR UN ESTABLECIMIENTO

En una fecha o rango de fechas u horas. Esta operación está disponible para el administrador del centro y para los administradores de establecimientos comerciales. Para estos últimos, sólo se le debe dar la información de su propio establecimiento.

RFC2 - MOSTRAR LOS 20 ESTABLECIMIENTOS MÁS POPULARES (MÁS VISITADOS)

En una fecha o rango de fechas u horas. Esta operación está disponible para todos los usuarios de Aforo-CCAndes.

RFC3 - MOSTRAR EL ÍNDICE DE AFORO DEL CENTRO COMERCIAL

Puede ser del centro comercial completo, de un establecimiento o por tipo de establecimiento (los restaurantes, por ejemplo). Puede ser en un momento determinado o en un rango de fecha/hora. El índice de aforo es sencillamente la proporción entre el aforo real y el máximo permitido. Esta operación está disponible para el administrador del centro y para los administradores de establecimientos comerciales. Para estos últimos, sólo se le debe dar la información de su propio establecimiento y el total del centro comercial.

RFC4 - MOSTRAR LOS ESTABLECIMIENTOS CON AFORO DISPONIBLE

En una fecha y hora, en una fecha y un rango de horas, en un rango de fechas y una hora. Esta operación está disponible para todos los usuarios de Aforo-CCAndes.

RFC5 - MOSTRAR EL COMPORTAMIENTO DE UN TIPO DE VISITANTE EN EL CENTRO COMERCIAL

Mostrar el comportamiento por tipo de visitante, tipo de local, rango de horas, rango de fechas. Estos criterios se pueden combinar, de acuerdo con lo que el usuario desee consultar en un momento dado; no necesariamente el usuario los quiere todos al tiempo. El comportamiento se refiere a tiempos de visita (totales, por visita, promedio por visita, mínimo, máximo...), cantidad de visitantes (mínimo, máximo, promedio...), detalle por locales, por visitantes únicos... Esto permite, por ejemplo, analizar los domiciliarios. Esta operación es realizada únicamente por el administrador del centro comercial

RFC6 - MOSTRAR EL COMPORTAMIENTO DE UN VISITANTE DADO EN EL CENTRO COMERCIAL

Número de visitas, establecimientos visitados, duración de la visita a cada establecimiento. Se indica la fecha o rango de fechas que se quiere consultar. Esta operación es realizada únicamente por el administrador del centro comercial.

REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

Los requerimientos no funcionales son:

RNF1 - PRIVACIDAD

Los usuarios de AFORO-CCANDES solo pueden manipular y consultar la información que les es propia.

RNF2 - PERSISTENCIA (Importante)

La información manipulada por la aplicación debe ser persistente. Recuerde que la información que se requiere para resolver un requerimiento funcional no cabe simultáneamente en memoria principal.

RNF3 - CONCURRENCIA (Importante)

Los requerimientos pueden ser solicitados de manera concurrente.

RNF4 - DISTRIBUCIÓN

La base de datos de la aplicación está centralizada.

AFORO-CCANDES – PROCESAMIENTO TRANSACCIONAL – ITERACIÓN 3

INTRODUCCIÓN GENERAL

La iteración se desarrolla utilizando el caso **AFORO-CCANDES**. Recuerde que el diseño debe permitir la integración de nuevas funcionalidades y de nuevas unidades de negocio en el futuro.

Con base en varias sugerencias de los clientes que usan **AFORO-CCANDES** con respecto a seguridad y facilitación de las operaciones, su planeamiento y su seguimiento por medio de una base de datos, los nuevos requerimientos a desarrollar en **AFORO-CCANDES** son:

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DE MODIFICACIÓN

AFORO-CCANDES debe suplir los siguientes requerimientos a sus usuarios:

RF8 - REGISTRAR CAMBIO DE ESTADO DE SALUD DE UN VISITANTE

Esta operación registra el estado de salud de un visitante del centro comercial y en consecuencia su acceso a los espacios del mismo. Los estados posibles y las reglas de cambio de estado están definidos en la descripción del sistema. De acuerdo con estas reglas, esta operación puede implicar el cambio de estado de algunos espacios y de algunos visitantes del centro comercial, en particular cuando un visitante registra un cambio al estado Positivo. Se debe generar un reporte de todos los espacios y visitantes afectados para que la administración del centro comercial les informe y tome las medidas necesarias para que se cumplan las reglas establecidas⁵. Esta operación es realizada por los visitantes, para indicar que fueron declarados positivos y por el sistema de manera automática en el proceso de actualización diario (Ver RF10). Nota: Considere utilizar los requerimientos RFC9, RF8 y RF9.

RF9 - REGISTRAR CAMBIO DE ESTADO DE UN ESPACIO

Esta operación registra el cambio de estado de un espacio para determinar su capacidad de recibir clientes y visitantes. Los estados posibles y las reglas de cambio de estado están definidos en la descripción del sistema y puede implicar el cambio de estado de algunos de los visitantes del centro comercial. Por esta razón, AFORO-CCANDES debe informar de manera completa y clara todas las operaciones realizadas. Esta operación es realizada por el administrador del centro comercial para los casos originales y de manera automática por el sistema en el proceso de actualización diario (Ver RF10).

RF10 - ACTUALIZAR ESTADO DE LOS VISITANTES Y ESPACIOS

Esta operación aplica todas las reglas definidas de cambio de estado a los espacios del centro comercial y a sus visitantes. Es realizada a la medianoche de todos los días por el administrador del centro comercial⁶. AFORO-CCANDES debe informar de manera completa y clara las operaciones realizadas. **Nota:** Considere utilizar los requerimientos RFC9, RF8 y RF9.

RF11 - DESHABILITAR UN TIPO DE ESPACIO

Esta operación se hace necesaria cuando por motivos de salubridad se decreta que ciertos espacios favorecen el posible contagio (por ejemplo, los gimnasios, las peluquerías, los restaurantes) y no se permite más la entrada de visitantes a dicho espacio. Los visitantes que se encuentren en ese momento en los establecimientos de ese tipo deben ser evacuados y se cambia su estado a Naranja. Todos los establecimientos de ese tipo no pueden recibir visitantes hasta que ese tipo de espacio no sea declarado como asequible nuevamente (Verde).

⁵ En una aplicación real el sistema debería contar con un servidor de correo y enviar un mensaje a todos y cada uno de los afectados.

⁶ En una aplicación real esto se logra mediante tareas programadas (cron). Para efectos de este proyecto, debe aparecer como una opción de menú del sistema.

AFORO-CCANDES debe informar de manera completa y clara las operaciones realizadas. **Nota:** Considere utilizar el requerimiento RF9

RF12 - REHABILITAR TIPO DE ESPACIO

Esta operación es la inversa de la anterior, cuando el tipo de espacio vuelve a estar disponible y puede, por lo tanto, pasar a estado Verde y aceptar visitantes, con las reglas de aforo correspondientes. AFORO-CCANDES debe informar de manera completa y clara las operaciones realizadas.

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DE CONSULTA

Mostrar estadísticas de uso de los establecimientos de AFORO-CCANDES, entre las que se encuentran:

RFC7 - ANALIZAR LA OPERACIÓN DE AFORO-CCANDES

Para una unidad de tiempo definido (por ejemplo, semana, día, hora) y un tipo de espacio, considerando todo el tiempo de operación de AFORO-CCANDES, indicar cuáles fueron las fechas/hora de mayor afluencia (mayor cantidad de espacios visitados, excluyendo las zonas comunes), las de mayor riesgo (número de visitantes a espacios de ese tipo mayor al 90% del aforo de todos los espacios de ese tipo) y las de menor riesgo (número de visitantes menor a 10% de aforo del tipo de espacio).

RFC8 - ENCONTRAR LOS CLIENTES FRECUENTES

Para un establecimiento dado, encontrar la información de sus clientes frecuentes. Se considera frecuente a un cliente si ha ingresado a ese establecimiento por lo menos en tres ocasiones mensuales, durante todo el periodo de operación de AFORO-CCANDES. Naturalmente, los empleados del establecimiento y los domiciliarios no deben ser incluidos en la respuesta.

RFC9 - ENCONTRAR LOS VISITANTES QUE ESTUVIERON CONTACTO CON OTRO DETERMINADO VISITANTE

Dada una fecha, encontrar los visitantes que estuvieron en el mismo espacio, al mismo tiempo que otro determinado visitante, en los 10 días anteriores a la fecha dada.

REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

Los requerimientos no funcionales adicionales son:

RNF5 - Transaccionalidad

Debe tenerse en cuenta que en el funcionamiento diario de AFORO-CCANDES puede haber solicitudes simultáneas, que pueden comprometer los planes de los clientes. AFORO-CCANDES debe asegurar la transaccionalidad en el proceso de registro de cambios de estado de los espacios y de los visitantes.