



Memoria Proyecto Hotel Dreams and Feel

Grupo SSOG:

Héctor Cerdán | Albert Pacheco | Manuel Portero | Jordi Taratíel



Trabajo Final de Grado Superior ASIX
Semestre2 Curso 2021/22

Índice

1. Introducción.....	4
2. Planificación.....	5
3. Seguridad.....	5
3.1. Elementos / medidas de seguridad:.....	6
3.1.1 Elementos de seguridad física:.....	6
3.1.2 Elementos de seguridad a nivel de red:.....	6
3.1.3 Seguridad a nivel de servidor / dispositivos red y otros dispositivos críticos:.....	7
3.1.4 Seguridad a nivel de terminales usados por el personal de los distintos departamentos:..	8
3.1.5 Elementos de seguridad a nivel de datos:.....	9
3.1.6 Elementos de seguridad a nivel de usuarios:.....	9
3.1.7 Alta disponibilidad:.....	11
4. Red.....	12
4.1. Situación de partida, objetivos, alcance del proyecto:.....	12
4.2. Definición de redes y departamentos:.....	15
4.2.1 Red interna para el personal del hotel.....	15
4.2.2 Red Interna para los clientes del hotel.....	16
4.2.3 Red de administrador.....	18
4.3. Obtención de servicios externos (Internet).....	18
4.4. Descripción técnica:.....	18
4.5. Definición de nuestra red:.....	19
4.6. Mapa topológico de la red:.....	21
4.7. Equipos y dispositivos:.....	21
5. Usuarios.....	35
5.1. Usuarios con acceso a los servicios de gestión del hotel (red interna).....	35
5.1.1 Personal del hotel:.....	35
5.1.2 Proveedores externos:.....	37
5.2. Planificación directorio dreamsandfeel.com:.....	37
5.3. Permisos:.....	39
5.3.1 empleados:.....	40
5.3.2 clientes:.....	41
5.4. Huéspedes y otros usuarios de la red de huéspedes y sus servicios <i>hospitality</i> :.....	41
5.4.1 Gestión de huéspedes y otros usuarios de la red de huéspedes y sus servicios:.....	41
a) Gestión de huéspedes:.....	41
b) Gestión de otros usuarios de la red de huéspedes y sus servicios:.....	42
6. Protección de datos.....	44
6.1. Objetivos:.....	44
6.2. Pasos a seguir:.....	44
6.3. Herramientas y ejecución para la protección de datos personales por parte del hotel.....	46
6.4. Uso de Cookies:.....	47
7. Base de datos.....	48
7.1. Entidades.....	48
7.2. Atributos.....	48
7.3. Relaciones base de datos.....	50
7.4. Diagrama base de datos.....	51
8. Programas y servicios.....	52
8.1. Servidor.....	52
8.2. Clientes.....	55
8.3. IoT.....	56

8.4. Aplicación para gestión del hotel.....	56
9. Aplicaciones a desarrollar.....	57
9.1. Aplicación a medida.....	57
9.2. Iot.....	57
9.2.1 Control de temperatura y humedad.....	57
a) Requerimientos.....	57
b) Software.....	58
c) Diseño esquema eléctrico.....	58
d) Requerimientos.....	58
e) Software.....	58
f) Diseño esquema eléctrico.....	59
10. Alcance real y entorno de implantación.....	60
11. Conclusiones.....	61
12. Bibliografía.....	62
12.1. Seguridad.....	62
12.2. Usuarios.....	62
12.3. Protección de datos.....	62
12.4. Programas y Servicios.....	62
12.5. Aplicaciones a desarrollar.....	63

1. Introducción

Este trabajo esta realizado por el grupo 4 del módulo 14 de Proyecto de Administración de Sistemas Informáticos en Red.

El nombre que hemos elegido para representarnos es Grupo SSOG, SSOG es Solo Otro Grupo, y está integrado por: Albert Josep Pacheco Puertas, Manuel Portero Leiva, Jordi Taratiel de Ortado y Héctor Leonardo Cerdán Cabrera.

En este TFG simularemos ser una empresa de servicios IT globales para los hoteles del mañana y, a través de la linea de productos “Hoteltech”, ofrecemos servicios al sector hotelero para gestionar de forma óptima la dirección de un hotel.

Para este caso nos hemos planteado la creación de una red para un hotel ficticio llamado “Dreams and Feel”, en el que incluiremos un servidor, una base de datos, una aplicación, configuración de los *host* necesarios para el establecimiento, seguridad, usuarios y protección de datos.

Creemos que es un proyecto que trata todos los temas estudiados durante el grado de Administración de Sistemas Informáticos en Red o, por lo menos, una gran cantidad de ellos y, además pensamos que, son de actualidad.

Gracias a este trabajo, los integrantes del Grupo SSOG, podremos poner en práctica todos los conocimientos adquiridos en este ciclo formativo.

En las diferentes fases del proyecto trabajaremos con temas como:

- Red: arquitectura, protocolos, redes virtuales, administración y configuración de dispositivos.
- Hardware: instalación, componentes y mantenimiento de equipos.
- Servidores: instalación de sistemas operativos, virtualización, automatizaciones de tareas y gestión de recursos.
- Bases de datos: diseño, gestión y administración de bases de datos.
- Usuarios: gestión de usuarios y servicio de directorio.
- Servicios de red: mensajería, servidores DHCP, servicios de audio y video.
- Seguridad: cortafuegos, alta disponibilidad de los servicios, legislación, seguridad física y lógica.
- Software: todos los programas que se utilizarán en este trabajo serán de base libre.

2. Planificación

La planificación de este proyecto está desglosado en el documento de la planificación detallada del apartado B del TEA2.

3. Seguridad

En el momento de afrontar el diseño e implementación de medidas de seguridad en cualquier red, el primer paso debe ser analizar las amenazas potenciales a las que se puede enfrentar en función de:

- el tipo de red y los equipos que la componen
- el tipo de negocio donde se implementa
- el tipo de datos que se manejan
- el tipo de usuarios que se conectarán a la red

En el caso de un hotel, que es el tipo de negocio que nos ocupa, tendremos básicamente los siguientes elementos a considerar:

Dos redes principales independientes:

- corporativa | uso interno | gestión hotel
- red para clientes | huéspedes (wifi | servicios bajo demanda)

con 2 grandes grupos de usuarios diferenciados:

- personal del hotel y personal externo con acceso a los servicios de gestión del hotel
- huéspedes y otros usuarios de la red de huéspedes.

Datos confidenciales personal del hotel y huéspedes

Alta disponibilidad de la red:

enfocado a asegurar que el acceso a los datos para la gestión del hotel y los servicios de valor añadido que dependen de la disponibilidad de la red y sus equipos, y cuyo funcionamiento puede resultar crítico en cuanto crear y mantener una buena reputación de cara a los potenciales usuarios / huéspedes como:

- wifi
- video audio bajo demanda
- otros servicios como servicio de habitaciones, lavandería ...

3.1. Elementos / medidas de seguridad:

3.1.1 Elementos de seguridad física:

El objetivo de estas medidas de seguridad será evitar el acceso y la manipulación no autorizada de los dispositivos que componen la red del hotel y que puedan sufrir daños por problemas con el suministro eléctrico y por causas ambientales.

El Servidor y los otros equipos críticos que alojen datos o servicios deberán ser ubicados en un espacio independiente cerrado y con el acceso controlado de manera que haya que identificarse para entrar y se registren los accesos y vigilado mediante cámara de seguridad.

Este espacio independiente donde se alojarán los equipos críticos deberá tener la temperatura y la humedad controladas para evitar daños por amenazas ambientales.

El Servidor y otros equipos críticos estarán conectados a Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI), para compensar alteraciones (subidas / bajadas) de tensión eléctrica que puedan dañar los dispositivos o provocar interrupciones en la disponibilidad de los servicios.

Los terminales de uso del personal del hotel que estén en zonas accesibles al público estarán anclados con cable de acero y candado kensington o similar para evitar que pudieran ser sustraídos.

Se instalará una cubierta extraíble cerrada con llave en los terminales Raspberry pi 400, de manera que la tarjeta microSD desde donde arrancarán el Sistema Operativo no se pueda extraer sin tener la llave de la tapa.

3.1.2 Elementos de seguridad a nivel de red:

El hecho de implementar una red de huéspedes supone un desafío en cuanto a que cualquier huésped o usuario de zonas comunes como restaurante , bar podrá conectarse a esta red. Por este motivo resulta crítico disponer de medidas de seguridad que aseguren el acceso y uso en buenas condiciones a aquellos usuarios que hagan un uso legítimo de la red y eviten que otros usuarios con malas intenciones puedan acceder a la parte de la red corporativa o impedir el uso a los usuarios legítimos.

En este sentido, un punto crítico en cuanto a la seguridad será mantener las dos redes aisladas entre si de manera que un usuario de la red de huéspedes no pueda acceder de ningún modo a la red interna corporativa.

Los elementos de seguridad a nivel de red que implementaremos serán:

- segmentar la red en al menos 2 redes diferenciadas (vlans) y que no puedan conectarse entre si
- Firewall → **PFSENSE** → controlará el acceso desde el exterior y entre las distintas redes
- Intrusion Prevention System (IPS) → **snort** → para controlar posibles amenazas desde el exterior
- WSA (Web Security Appliance) evitar que los usuarios se conecten a webs con contenidos prohibidos desde la red del hotel → **Squid y SquidGuard**.
- la conexión de dispositivos a la red de gestión estará restringida en base a la MAC de los dispositivos autorizados para aquellos dispositivos que se conecten mediante cable de red.
- en caso de disponer de conexión wifi a la red de gestión se establecerá conexión automática mediante política de seguridad del sistema operativo de modo que solo podrán conectarse a la red aquellos equipos que se hayan configurado explícitamente para ello y no será necesario que los usuarios (personal del hotel) dispongan de contraseña para conectarse a la red de manera que evitaremos que compartan la contraseña con quien no debe conectarse a la red o conecten dispositivos personales de los empleados que tampoco deben estar conectados a la red corporativa.
- VPN para conexión remota → **WireGuard**

3.1.3 Seguridad a nivel de servidor / dispositivos red y otros dispositivos críticos:

Incluye las medidas de seguridad que se aplicarán a nivel de servidor para proteger el equipo y la información que contenga.

Para la protección a nivel físico se aplicarán las medidas detalladas en el apartado 3.1.a- *Elementos de seguridad física*.

Se instalará el antivirus/antimalware **clamAV** en el Servidor principal y en los equipos de la red corporativa para protegerlos de este tipo de amenaza.

Los servicios y puertos lógicos y físicos que no estén en uso estarán deshabilitados.

Para la administración remota de los distintos dispositivos de red se establecerá contraseña encriptada siguiendo las políticas de formato y caducidad de la contraseña establecidos y se habilitará únicamente el acceso mediante ssh. También se configurará un saludo que contenga información y advertencia de acceso restringido para posibles accesos no autorizados.

El servidor estará equipado con discos en bahías extraíbles y se dispondrá de un servidor de respaldo preparado para instalar los discos y conectarlo a la red en caso de fallo del servidor principal. El responsable de IT del hotel será el responsable de, en caso de fallo del servidor principal, hacer el cambio de discos y conectar el cableado del servidor actual al de respaldo de modo que los servicios estén interrumpidos el mínimo tiempo posible.

3.1.4 Seguridad a nivel de terminales usados por el personal de los distintos departamentos:

Son las medidas de seguridad destinadas a proteger tanto los terminales usados por el personal del hotel como la información que pudiera haber en ellos.

Para la protección a nivel físico se aplicarán las medidas detalladas en el apartado 3.1.a- *Elementos de seguridad física*.

Los terminales no almacenarán ningún tipo de dato localmente:

- Las tarjetas microSD de almacenamiento local de los terminales de los empleados se usarán únicamente para cargar el sistema operativo.
- Todos los datos estarán alojados en el servidor/es y se accederá a ellos a través de la red.
- Se usarán aplicaciones basadas en web

de manera que todos los datos sensibles estarán alojados de forma segura en un servidor ubicado en la zona de servidores que cuenta con medidas de seguridad físicas para controlar el acceso.

Los terminales tendrán los puertos que permitan el uso de dispositivos extraíbles deshabilitados o serán físicamente inaccesibles en aquellos terminales a los que se les instale una tapa cerrada con llave para evitar la manipulación de los puertos y otras conexiones.

Los terminales de uso del personal del hotel que estén en zonas accesibles al público estarán anclados con cable de acero y candado kensington o similar para evitar que pudieran ser sustraídos.

3.1.5 Elementos de seguridad a nivel de datos:

Son las medidas que están enfocadas a evitar acceso, alteración y eliminación no autorizados de los datos almacenados en los distintos equipos de la red del hotel.

Los datos almacenados en el servidor y en las copias de seguridad estarán encriptados y se usarán conexiones cifradas con el servidor y certificados para asegurar la identidad del servidor. Para ello usaremos **openSSL**.

Para las copias de seguridad se seguirá la siguiente política:

Copia de seguridad local en un dispositivo distinto del servidor y ubicado en el mismo espacio con acceso restringido:

En este dispositivo se realizará una copia de seguridad completa inicial y cada hora se realizará una copia incremental.

Copia de seguridad remota:

Una vez al día, durante la noche preferiblemente se realizará una copia diferencial en un dispositivo remoto que puede estar en otra sede o en la nube.

Para la configuración de las distintas tareas de copia de seguridad se crearán scripts y se configurarán tareas de cron.

3.1.6 Elementos de seguridad a nivel de usuarios:

Incluye las medidas de seguridad enfocadas a asegurar que las interacciones de los distintos usuarios con los elementos de la red del hotel se hacen dentro de las políticas de uso establecidas.

- **Personal del hotel y personal externo:**

Se instruirá al personal para hacer un uso adecuado de la red y los dispositivos y estarán al corriente de las políticas de seguridad y de las principales amenazas potenciales a las que está expuesto el hotel, para que las puedan detectar y actuar de forma apropiada ante ataques de ingeniería social, Phishing...

Se establecerán permisos de acceso a los distintos recursos para los distintos usuarios de forma que solo puedan acceder a lo que realmente necesitan usar mediante directorio LDAP implementado con **openLDAP** y protocolo de acceso a recursos compartidos **SAMBA**.

Las credenciales de acceso a los servicios (usuario y contraseña) serán personales e intransferibles. No está permitido compartir las credenciales de acceso con otros empleados u otras personas ajenas a la organización. El titular de cada cuenta es el responsable de mantener seguras sus credenciales, y deberá informar a la mayor brevedad posible ante cualquier

situación que pueda suponer una amenaza de seguridad relacionada con su cuenta.

Se establecerá una política en cuanto al formato de las contraseñas que asegure el uso de contraseñas lo suficientemente fuertes para ser seguras y se establecerá obligación de renovar la contraseña cada 3 meses.

Mínimo 12 caracteres incluyendo mayúsculas, minúsculas, números, símbolos.

No se permitirá el acceso con cuentas de invitado y se deshabilitarán las cuentas de administración por defecto de los distintos servicios en caso de que existan.

- Usuarios de la red de huéspedes:

Los usuarios que se hospeden en el hotel dispondrán de acceso a distintos servicios (wifi...). Se dispone de servicios básicos y premium cuyo consumo podrá ser anotado en el PMS y facturados a parte de lo incluido en la reserva del cliente.

Al hacer el check-in los huéspedes serán dados de alta en el PMS (Property Management System) del hotel y sus permisos de acceso a los distintos servicios serán gestionados desde el mismo PMS.

Para acceder a los servicios el huésped conectará un terminal a la red wifi de huéspedes y accederá a un portal web donde introduciendo sus credenciales (usuario – numero habitación / contraseña – núm pasaporte / DNI) accederá automáticamente a los servicios configurados en el PMS.

Estas credenciales de acceso a los servicios hospitality del hotel serán válidas por el mismo periodo de tiempo que dure su reserva. Una vez llegue la fecha de finalización de la reserva las credenciales serán canceladas automáticamente y se perderá el acceso a todos los servicios. Existe la posibilidad de modificar la fecha de caducidad de la cuenta en caso de extender o reducir el tiempo en que el huésped se hospedará en el hotel.

Una vez se haya accedido correctamente desde un dispositivo, la dirección MAC de la interfaz de red de ese dispositivo se asociará a la cuenta PMS del cliente, de manera que para los usos sucesivos de los servicios a los que tenga acceso no será necesario volverse a identificar en el portal siempre que use el mismo dispositivo.

Como norma general se permitirá la conexión desde 2 dispositivos por cada ocupante de una habitación, es decir, en caso de hospedarse en una habitación para 2 huéspedes, se podrán usar 4 dispositivos con una misma

cuenta. En caso de necesitar conectar algún otro dispositivo será necesario habilitarlo manualmente por parte del personal de recepción del hotel.

En caso de acceder a servicios premium que no estén incluidos en su estancia estos se anotarán automáticamente en el PMS para su posterior facturación.

De este modo se puede controlar el acceso a los distintos servicios como wifi, video/audio bajo demanda, servicio de habitaciones, lavandería y otros servicios de valor añadido mediante aplicaciones web que trabajen con los datos del PMS para establecer el acceso a los servicios y facturar lo que sea necesario.

Los usuarios que no estén hospedados en el hotel pero hagan uso de servicios como el bar/restaurante u otros servicios abiertos al público en general podrán acceder al servicio de red wifi mediante un tiquet de uso temporal que incluirá un usuario y una contraseña temporales que permitirá hacer login en el portal y acceder únicamente a los servicios necesarios.

3.1.7 Alta disponibilidad:

Asegurar un tiempo de disponibilidad alto de los datos, red y servicios que dependen de ellos es un punto crítico para el buen desarrollo de la actividad del hotel. Por este motivo se implementarán las siguientes medidas destinadas a este fin:

dockerización de los distintos servicios que ofrece la red del hotel mediante contenedores **docker**

redundancia y copia de seguridad de los datos del servidor tanto local en otro dispositivo como remota en otro emplazamiento o en la nube. Se implementará mediante la creación de scripts y programación de tareas de cron.

redundancia conexión a internet mediante 2 proveedores distintos y dos tecnologías distintas de manera que ante un fallo del medio de transmisión o del proveedor se mantenga el servicio de internet mediante el segundo proveedor hasta que el servicio principal quede restablecido.

redundancia de los dispositivos de red críticos para asegurar que en caso de que alguno deje de funcionar este hecho sea transparente de cara al usuario.

redundancia de dispositivos de la red interna (switches y cableado) aplicando:

spanning tree protocol que permite tener redundancia de switches evitando que se produzcan bucles de capa2 bloqueando de forma automática los enlaces redundantes y activándolos en caso de necesidad.

4. Red

Somos la empresa Grupo SSOG y nos dedicamos a llevar a cabo proyectos que se basan en la implementación de una red en un hotel, que cumpla todos los requisitos en seguridad, alta disponibilidad y sostenibilidad con el medio ambiente.

4.1. Situación de partida, objetivos, alcance del proyecto:

Nuestro proyecto HotelTech, se basa en la implementación de un red informática para el hotel DreamsandFeel.

Características del hotel en referencia a los clientes:

Tiene 24 dormitorios distribuidos en dos plantas (planta 1 y 2) cada uno de ellos con un televisor Smart TV y un teléfono IP.

Cada planta incorporara 3 puntos de acceso para la red wifi de las habitaciones.

En la planta baja (planta -1) estarán ubicados un gimnasio/SPA con 2 PCs, una impresora y un teléfono IP.

Un restaurante/cafetería que contarán con un PCs, un teléfono IP y una Smart TV.

Un almacén y una cocina con un PC cada uno.

En esta planta también se situará un centro de procesamiento de datos (CPD2) con dos switch (switch1 y switch2).

Esta planta incorpora 3 puntos de acceso para la red wifi de los clientes.

Además contará con una azotea para el uso y disfrute de los clientes en la planta 3.

Características del hotel en referencia al personal del hotel:

Se distribuirán por departamentos situados en la planta central (planta 0).

Contará con los siguientes departamentos:

Mantenimiento con 3 Pcs, un teléfono IP y una impresora.

Dirección con un PC, un teléfono IP y una impresora.

Administración con un 3 PCs , 3 teléfonos IP y una impresora.

Recepción con un 3 PCs , 3 teléfonos IP y una impresora.

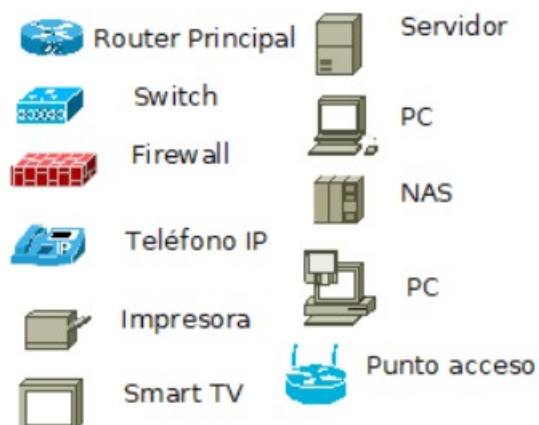
El centro de procesamiento de datos principal (CPD1), con un PC, un NAS, un servidor, un firewall y el encaminador que dara acceso a las redes internas del hotel.

Esta planta contará con dos puntos de acceso para le red wifi de los clientes.

Plano Hotel :

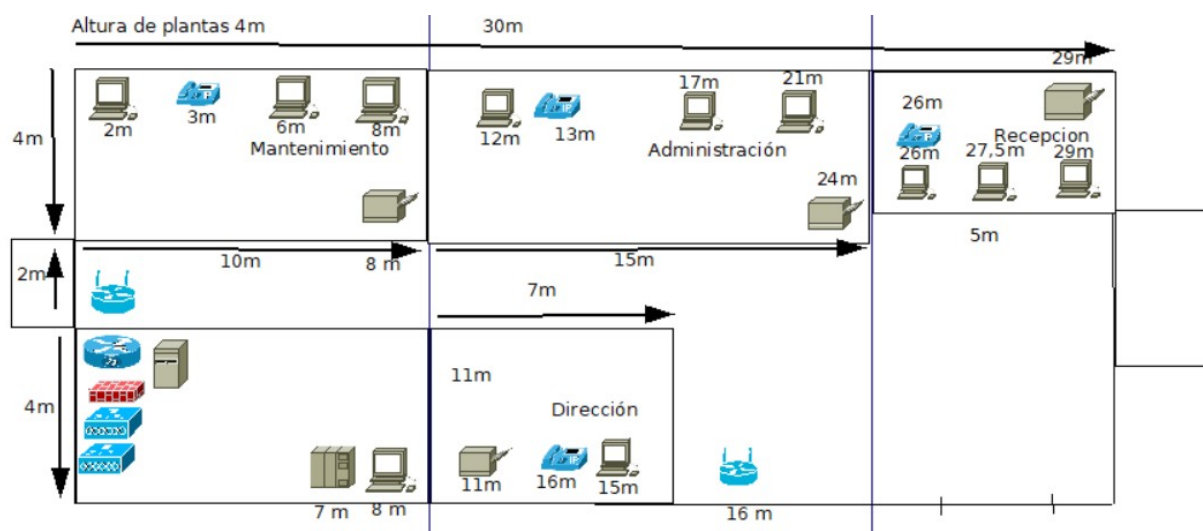
Se mostrará en forma de plano de la distribución de las plantas del hotel. Cada planta tiene una altura de 4 metros. Muestra a la distancia en que están ubicados los diferentes dispositivos.

Dispositivos reflejados en el plano:



A estas plantas se les a de sumar una azotea con un Punto de acceso wifi.

Planta 0

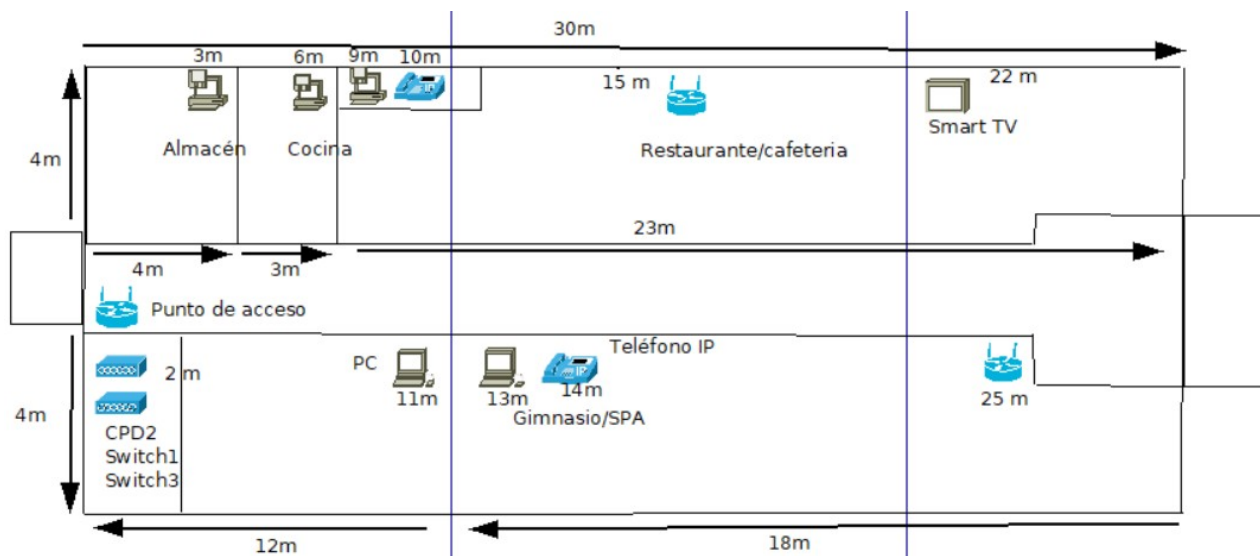


Planta 1,2:

La ubicación de los dispositivos de las diferentes habitaciones están a la misma distancia.



Planta-1



4.2. Definición de redes y departamentos:

La red interna del hotel estará dividida en dos redes:

4.2.1 Red interna para el personal del hotel

(192.168.0.0 255.255.255.0) estarán definidas 6 subredes mediante VLANs para la seguridad de los diferentes departamentos. Utilizaria IPv4 clase c 192.168.0.0 en 6 subredes

Servidor: 1 Servers + 1 PC + NAS
Mascara 255.255.255.248
Rango IP 192.168.1.0/29 – 192.168.1.7
(SR de 6 hosts + + IP de red + IP Broadcast)
VLAN10
IPs de equipos:
Server:192.168.1.2
NAS:192.168.1.3
PC Admin:192.168.1.4

Recepción: 3 Pcs , 1 impresora.
Mascara 255.255.255.248
Rango IP 192.168.1.8/29 -192.168.1.15
(SR de 6 hosts + + IP de red + IP Broadcast)
VLAN 20
IPs de equipos:
PC1:192.168.1.10
PC2:192.168.1.11
PC3:192.168.1.12
Impresora:192.168.1.13

Administración: 3 Pcs +1 impresora.
Mascara 255.255.255.248
Rango IP 192.168.1.16/29 – 192.168.1.23
(SR de 6 hosts + + IP de red + IP Broadcast)
VLAN 30
IPs de equipos:
PC4:192.168.1.18
PC5:192.168.1.19
PC6:192.168.1.20
Impresora:192.168.1.21

Mantenimiento: 3 Pcs , 1 impresora.
 Mascara 255.255.255.248
 Rango IP 192.168.1.24/29 – 192.168.1.31
 (SR de 6 hosts + + IP de red + IP Broadcast
 VLAN40
 IPs de equipos:
 PC7:192.168.1.26
 PC8:192.168.1.27
 PC9:192.168.1.28
 Impresora:192.168.1.29

Dirección:1 PC ,1 impresora.
 Mascara 255.255.255.248
 Rango IP 192.168.1.32/29 – 192.168.1.39
 (SR de 6 hosts + + IP de red + IP Broadcast
 VLAN50
 IPs de equipos:
 PC10:192.168.1.34
 Impresora:192.168.1.35

SPA y gimnasio: 2 PC, 1 impresora
 Restaurante y cafetería 3 hosts
 Mascara 255.255.255.248
 Rango IP 192.168.1.40/29 – 192.168.1.47
 (SR de 6 hosts + + IP de red + IP Broadcast
 VLAN60
 Ps de equipos:
 PC7:192.168.1.42
 PC8:192.168.1.43
 PC9:192.168.1.44

4.2.2 Red Interna para los clientes del hotel

172.16.0.0 255.255.0.0 dividida en 4 subredes mediante VLANs para la seguridad de nuestros clientes. Utilizaria IPv4 clase B 172.16.0.0 en 4 subredes

Habitaciones en 2 plantas (wifi):
 Mascara 255.255.255.0
 Rango IP 172.16.0.0/24 – 172.16.0.255
 (SR de 254 hosts + + IP de red + IP Broadcast
 VLAN 70

Wifi común
Mascara 255.255.254.0
Rango IP 172.16.1.0/23 – 172.16.2.255
(SR de 510 hosts + + IP de red + IP Broadcast
VLAN 80

Voip
Mascara 255.255.255.224
Rango IP 172.16.3.0/26 – 172.16.3.63
(SR de 62 hosts + + IP de red + IP Broadcast
VLAN90

SmartTV
Mascara 255.255.255.224
Rango IP 172.16.3.364/27 – 172.16.3.95
(SR de 30 hosts + + IP de red + IP Broadcast
VLAN100

4.2.3 Red de administrador.

Esta será configurada como VLAN 1.

Se encapsulara la puerta de enlace en el router y se asignara una IP a cada switch y a un PC que solo gestionará el administrador de red.

VLAN1
Mascara 255.255.255.0
Rango 192.168.2.0/24 – 192.168.2.255
(SR de 254 hosts + + IP de red + IP Broadcast

4.3. Obtención de servicios externos (Internet).

Tendremos en cuenta a los proveedores de servicio (ISP), para que el hotel reciba el suficiente ancho de banda para las funciones del hotel, la señal debe ser óptima para llegar a todos los componentes del hotel.

Estos proveedores de servicio utilizan diferentes tecnologías para sus clientes (5G, 4G, entre otras).

Para la seguridad del hotel, se contrataran dos proveedores de servicio diferentes.

El proyecto requiere una implementación que ofrezca unas funciones y servicios para los empleados y clientes del hotel. Además dispositivos con arduino (arduino One y el modulo ESP8266) conectados a los routers wifi , que emitirán datos de temperatura y humedad de las habitaciones , así como de consumo de agua de todas las salidas de agua de estas.

Los empleados de cada departamento deben tener acceso a sus recursos sin problemas de conexión. Al igual que los clientes, tampoco pueden tener ningún problema, ya sea en los servicios básicos como en los servicios premium.

4.4. Descripción técnica:

En primer lugar la implementación de la red que tendrá una topología de tipo malla en algunas partes de la red para poder obtener redundancia y evitar cuellos de botella, o en caso de que falle algún dispositivo de red, la señal utilice otro camino.

En otras partes tendrán una topología tipo estrella en la que unos nodos tendrán conectados diferentes nodos a los que ofrecerá directamente los servicios.

4.5. Definición de nuestra red:

Una vez se obtenga la señal contratada a los (ISP) proveniente de la red exterior(WAN) accederá a nuestra red interna (LAN) a través del router1 principal, situado en el CPD interno del hotel.

Situado tras el router1 conectado mediante SFP y como medida de seguridad para la red, incorporamos un firewall para controlar los accesos desde el exterior.

Dicho firewall utilizará una arquitectura de cortafuegos expuesto en una zona perimetral y estará situado en el CPD1 interno del hotel planta 0.

En firewall tendrá configuradas dos interficies de red por las cuales se encapsularán las subredes definidas como VLANS en dirección a 2 switch. Una interficie al switch 0 situado en el CPD1, el cual atenderá a la red y subredes destinadas a el personal del hotel. Esta conexión se realizará mediante conexión SFP.

La otra interficie proveniente del firewall ira conectada al switch1 del CPD2 mediante una conexión GigabitEthernet.

En el Hotel habrán 2 CPD (Centros de procesamiento de datos) con 2 switch cada en cada uno. Los CPD estarán uno en la planta 0 (CPD1) y otro (CPD2) en la planta -1. Estos 4 switch estarán conectados todos entre si mediante conexión vertical de tipo SFP, para proporcionar redundancia y alta disponibilidad en caso de que falle alguno de ellos.

Los switch del CDP1 atenderán las conexiones de las VLANs del personal del hotel mediante conexiones GigabitEthernet.

Los switch del CPD2 atenderán las conexiones de la VLANS de los clientes, tanto clientes hospedados como los que no. Atenderá la VLAN de voz de la telefonía IP y la VLAN destinada a los televisores Smart TV de del hotel, situados tanto en las habitaciones como en el resto del hotel.

Toda la gestión de las red será configurada remotamente por una VLAN para el administrador de la red.

Las conexiones de los dispositivos hacia los 2 CPD situados en armarios rack, será en diferentes pathpanel de conexiones. De ahí a los switch principales para que estos proporcionar diferentes caminos a las diferentes tramas. La red se dividirá en VLANs reduciendo la red en los dominios de difusión para evitar saturación y ofreciendo seguridad contra los accesos no permitidos.

Todos los dispositivos de la red tienen una MAC que los identifica. Gracias a esto, los switch mediante unas tablas en la que almacena direcciones MAC (tablas MAC), analizan tramas recibidas y comprueban su destino. Lo comparan con las tablas MAC y si esta aparece en su tabla, lo transmiten por el puerto asociado a la MAC de destino.

En caso contrario, si no aparece, este reenvía la trama por todas las interfaces excepto por donde la ha recibido, hasta localizar su destino.

Se configurará el protocolo (**STP, Spanning tree protocol**) que les permitirá conocer la red y poder desactivar los puertos y conexiones redundantes. Además estos switch soportan **IGMP Snooping** que ayudará al hotel gestionando las tramas multicast del servicio de video evitando que se colapse la red.

Las conexiones salientes de los CPD irán dirigidas a unas canaletas en dirección a los doble techo del hotel de las diferentes plantas. Una vez ahí proseguirán por mas canaletas hacia las estancias, donde se instalaran rosetas para las conexiones de los equipos.

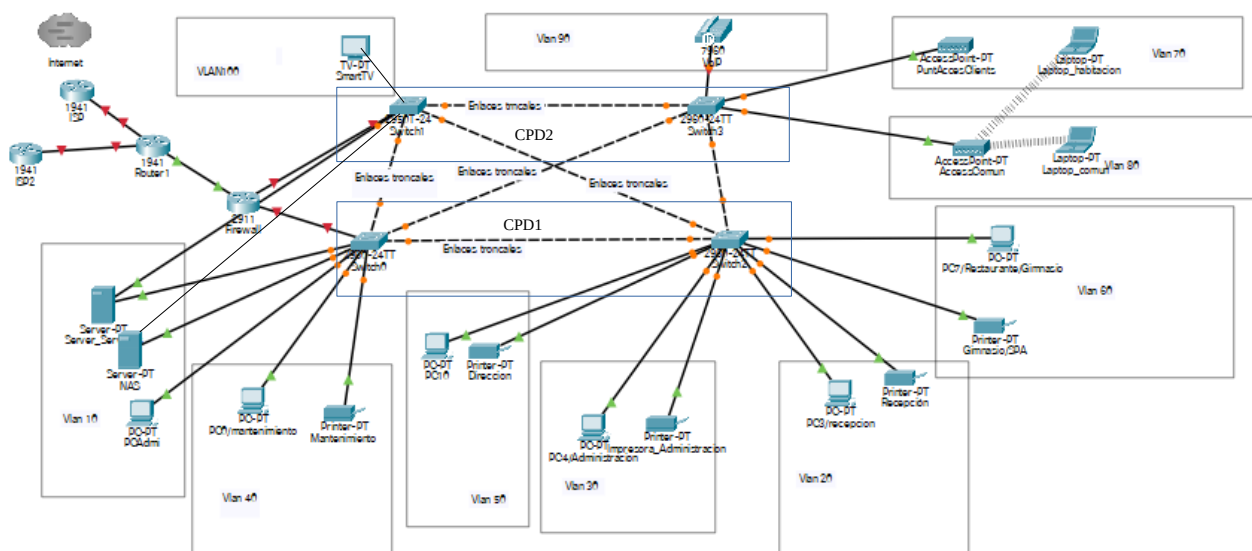
Las conexiones hacia los puntos de acceso (3 por planta y 1 en la azotea) de plantas -1, 0, 1 , 2 y azotea (VLAN 70 y Vlan 80) , destinados a la wifi para las habitaciones y para la wifi común del hotel. Estos estarán distribuidos estratégicamente para que el alcance de su señal llegue a todos los puntos necesarios.

Estos puntos de acceso estarán conectados mediante cable UTP 6 GigabitEthernet.

Los diferentes equipos de cada departamento se conectarán a sus respectivos switch con cable UTP 6 GigabitEthernet ,exceptuando el servidor al igual que el servidor NAS, estarán conectados con dos cable UTP 6 gigabitEthernet a dos switch diferentes (uno en cada CPD) con dos interfaces de red para obtener redundancia en caso de que falle una.

4.6. Mapa topológico de la red:

Se muestra como estarán configurados los diferentes dispositivos de red y cada VLAN especificada anteriormente.



4.7. Equipos y dispositivos:

Armario RACK: Precio 118€ x 2 (CPD1 y CPD2)

Marca y modelo	mural SOHORack de RackMatic
Dimensiones	600x450x635mm
Capacidad	12 unidades
Tamaño	19"
Color	Negro
Ventilacion	2 ventiladores de 12 cm
Abertura	Puerta abre 180°
Bandeja	1 bandeja metálica

Imagen	
--------	--

Router principal: Precio 421,50€

Marca y modelo	Cisco Systems 891F
Estándares de red	IEEE 802.1D, IEEE 802.1Q, IEEE 802.1x
Tipo de interfaces WAN	2 x RJ-45 (WAN), 1 x SFP (WAN)
Otros puertos	1 x Consola, 1 x USB 2.0, 1 x AUX
Tipo de interfaces LAN	8 x RJ-45 GigabitEthernet
Tecnología de cableado	10/100/1000Base-T(X)
Protocolo de routing	RIP, BGP, EIGRP, OSPF
Algoritmos de seguridad soportados	3DES, 128-bit AES, 192-bit AES, 256-bit AES, DES, SSL/TLS
Memoria Flash	2048 MB
Memoria interna	1024 MB
Tipo de memoria interna	DRAM
Soporte VLAN	Si
N.º usuarios	50
MAC, filtro de direcciones	SI
Lista de Control de Acceso (ACL)	SI

Traducción de direcciones de red (NAT)	SI
Consumo energético	30 W
Voltaje de entrada AC	100-240 V
Frecuencia de entrada AC	50/60 Hz
Intervalo de temperatura operativa	0 - 45 °C
Intervalo de temperatura de almacenaje	-40 - 70 °C
Imagen	

Regleta Patch panel : Precio 33,7€ x 8 (4 CPD1 y 4 CPD2)


Powergreen Patch Panel 24 Puertos Cat. 6 UTP rj45



Equipo Regleta 8 Tomas para Rack 19" 1U:



Puntos de acceso plantas -1, 0, 1, 2 y azotea:**5 Unidades al precio de 419,28€ x 3**

Marca y modelo	Ubiquiti UAP-AC-Lite Punto de Acceso Dual Band
Antenas integradas	De 2,4 GHz y 5 GHz
Puertos de interfaces	1 x RJ 45
Algoritmos de Seguridad	AES,TKIP,WEP,WPA,WPA-PSK,WPA2
Tasa de transferencia (max)	1000 mbit/s
Ethernet LAN, velocidad de transferencia de datos	10,100,1000 Mbit/s
Wi-Fi velocidad de transferencia de datos (max)	867 Mbit/s
Rango máximo en interiores	120 metros
Energía sobre Ethernet (PoE)	Si
Imagen	


Switch CPD :

Precio 2.124,92€ x 4

Marca y modelo	Cisco CBS350-48FP-4X-EU
Puertos Ethernet	48 RJ45 GE 10/100/1000 Mbit/s+ 4 SFP
Funciones L2	routing estático, VLAN, QoS, VLAN de voz, GVRP, MSTP y snooping IGMP
Seguridad	lista de control de acceso (ACL), 802.1X/RADIUS, prevención de DoS, SSH/SSL
Velocidad de transferencia	100 Gigabits/s
Memoria flash	256 Mb
Estándares de red	IEEE 802.1D,IEEE 802.1w,IEEE 802.1s,IEEE 802.3,IEEE 802.3u,IEEE 802.3ab,IEEE 802.3z,IEEE 802.3ad
Imagen	


Servidor:

Precio 1791,63€

Marca y modelo	Dell PowerEdge R240
Procesador	Intel® Xeon® Silver 8 núcleos
Sistemas operativos	Canonical Ubuntu LTS Citrix XenServer Microsoft Windows Server with Hyper-V Red Hat Enterprise Linux SUSE Linux Enterprise Server VMware ESXi
RAM	16 ranuras DDR4 de 16GB maximo 160 GB
Tecnología cableado	10/100/1000Base-T(X) , Gigabit Ethernet
Puertos	2 RJ45, 1 serial, USB 3.2 : 3
Almacenamiento	1 unidad SSD 480 GB, soporta 8 unidades HDD, Soporta controlador RAID (PERC H330).
Imagen	

Equipos Clientes/Departamentos(PCs):


Precio 107,75€ x 16 unidades.

Marca y modelo	RASPBERRY PI 400
Procesador	ARM
Velocidad del procesador	1.8 GHz
Memoria RAM	4 GB
Interfaz del hardware	Ethernet, Micro-HDMI, USB 3.0, USB 2.0, USB-C
Bluetooth	Si
Imagen	

Cortafuegos:

Precio 3116€


Marca y modelo	Netgate 7100 1U BASE PFSENSE + SECURITY GATEWAY
Interfaces	2x 10GbE Intel x553 SFP+ Puertos 8-port 1Gbps Marvell 88E6190 switch, uplinked at 5 Gbps (2x 2.5 Gbps) para Intel SoC LAN
Memoria RAM	8GB DDR4
Protección redes	Ad blocker (pfBlockerNG), Captive Portal, CARP / HA, DNS Server, DHCP Server, HTTP transparent / web / reverse proxy (Squid), IP / Country block list (pfBlocker), IDS/IPS, Packet

	capture / inspection, Port forwarding, QOS / rate limiters, Software load balancer (HA Proxy), Traffic monitoring, Traffic logging, statistics, and graphs, Traffic shaping, VLAN, Wake-on-LAN, Website blocker (pfBlocker)
Almacenamiento	32 GB eMMC onboard Additional storage via M.2 SSD
Imagen	

Telefonía IP:

Precio 44,33€ x 34

Marca y modelo	Yealink SIP-T30P
Pantalla	LCD gráfico de 2.3" y 132 x 64 píxeles
Soporta PoE	Si
Interfaces	2 x puertos Ethernet RJ45 10/100M PoE (IEEE 802.3af), Clase 2 1 x puerto para auricular RJ9 (4P4C) 1 x puerto para audífono RJ9 (4P4C)

Funcionamiento	Aprovisionamiento automático vía FTP/TFTP/ HTTP/HTTPS para implementación masiva
Red y seguridad	SIP v1 (RFC2543), v2 (RFC3261) QoS: 802.1p/Q tagging (VLAN), Layer 3 ToS DSCP Transport Layer Security (TLS) HTTPS certificate manager Encriptados AES
Consumo	Adaptador AC universal externo entrada AC 100~240V y salida DC 5V/600mA Consumo de energía (PSU): 2-3W Consumo de energía (PoE): 3-4W
Imagen	

Impresoras:

Precio 80,96€ x 5

Marca y modelo	Hp DeskJet 4120e Stampante Multifunción
Funciones	Imprime, escanea, copia y envía por fax móvil en blanco & negro y en color; la velocidad de impresión es de 8,5 ppm en negro y de 5,5 ppm en color. Alimentador automático de

	documentos de 35 hojas, Impresión a doble cara manualmente, Wi-Fi de doble banda con restablecimiento automático, Wi-Fi Direct, HP Smart App, USB 2.0 de alta velocidad y Apple AirPrint.
Imagen	

Nas Almacenamiento y copias de seguridad:


Precio 760€

Marca y modelo	Synology DS918+ NAS
Sistema de ficheros soportado	BTRFS,FAT,HFS+,NTFS,ext3,ext4
Disco duro	SSD, M.2, SATA, 2.5/3.5"
Máximo soportado de almacenamiento	40 TB
RAID	Si
Memoria RAM	4 GB
Velocidad de transferencia de memoria	1866 MHz
Puertos	2 LAN GigabitEthernet
Imagen	

--	--

Monitores:

Precio 108€ x 16 unidades

Marca y modelo	Monitor PC, Prechen 19 Pulgadas
Interfaz	HDMI y VGA
Resolución	900 pixels
Imagen	

Televisor Smart TV:

Precio 168€ x 25 unidades

Marca y modelo	LG 24TN510S-WZ, HD Smart TV
Servicios	Aplicaciones online Miracast/Widi
Sistema operativo	WEB OS
Conexiones	2 HDMI 1.4 1 USB 2.0
Tamaño	24"

Imagen



Cableado y conectores necesarios para la infraestructura:

Cálculos basados en las distancias reflejadas en los planos del hotel:

3 unidades CPD1 + 1 para CPD2

10Gtek® 10Gb/s SFP+ Cable 0,5 Metro- 10GBASE-CU Direct Attach Copper Twinax Passivo Cable, Compatible para Cisco SFP-H10GB-CU2M, Ubiquiti, Netgear, D-Link, TP-Link, Zyxel, QNAP NAS, Mikrotik:

(precio 24,99€).



2 unidades CPD1 y 2 CPD2 : Precio 41,99€ (conexiones de CPD1 a CPD2)

10Gtek® para Cisco SFP-H10GB-ACU10M Compatible, 10Gb/s SFP + DAC Activo, 7 Metros



Mr. Tronic 200m Cable de Instalación Red Ethernet Bobina | CAT6, AWG24, CCA, UTP | LAN Gigabit de Alta Velocidad | Conexión a Internet | Ideal para PC, Router, Modem, Switch, TV (200 Metros, Gris): Precio unidad 77,99€. x 14 unidades.



Conexiones troncales:

10 m (firewall a switch CPD2)

Planta -1:

TV → 38 m

Teléfonos IP → 44m

Puntos de acceso → 37m

Pcs → 103m

Planta 0:

Puntos de acceso → 33m

Servidor → 1m

NAS → 2m

PCS → 307m

Impresora → 125m

Teléfonos IP → 157m

Planta 1:

Punto de acceso → 82m

Teléfonos IP → 385m

TV smart → 373m

Planta 2:

Punto de acceso → 98m

Teléfonos IP → 428m

TV smart → 416m

Azotea:

Punto de acceso → 33m

kwmobile 2X Módulo Keystone Cat 6A - Carcasa metálica RJ45 10Gbit/s y un
Aplique de Pared - Montaje sin Herramientas y Cierre a presión ;

22 unidades (Precio unidad 9,99€)



deleyCON 1x CAT6a Juego de Tomas de Red Keystone Enrasado 1x Toma de
Red 1x Módulo Keystone Apantallamiento STP Carcasa Metálica Conector de
Datos RJ45 Keystone Jack:

7 unidades (Precio unidad 8,99€)



Mr. Tronic 100 Conectores Ethernet RJ45 | 8P8C | Enchufe Modular para Crimpar | LAN Gigabit de Alta Velocidad | Conexión a Internet | Ideal para PC, Router, Modem, Switch, TV (100 Unidades, CAT6 UTP)

2 unidades (Precio 18,99€).



5. Usuarios

La gestión de los usuarios que se conectarán a la red del hotel, harán uso de los servicios que se ofrecen y accederán a los datos que se almacenan en el servidor implica definir 2 grandes tipos de usuarios.

- Usuarios con acceso a los servicios de gestión del hotel (red interna de gestión)
- Huéspedes y otros usuarios de la red de huéspedes y sus servicios:

5.1. Usuarios con acceso a los servicios de gestión del hotel (red interna)

Dentro de este grupo encontramos 2 subgrupos de usuarios en función de si pertenecen al personal propio del hotel o a proveedores y otras organizaciones externas.

5.1.1 Personal del hotel:

Son usuarios que dispondrán de acceso a la red gestión interna del hotel. En función del rol de cada usuario se le otorgará acceso a los recursos estrictamente necesarios para el desempeño de sus funciones. La creación del directorio del hotel y la gestión de usuarios de la red de uso interno y sus servicios se realizará con **openLDAP**. Alternativamente se podrá usar la aplicación con interfaz gráfica **phpLDAPadmin**.

Las cuentas de usuario estarán sujetas a las siguientes políticas:

Las credenciales de acceso a los servicios (usuario y contraseña) son personales e intransferibles. No está permitido compartir las credenciales de acceso con otros empleados u otras personas ajenas a la organización. El titular de cada cuenta es el responsable de mantener seguras sus credenciales, y deberá informar a la mayor brevedad posible ante cualquier situación que pueda suponer una amenaza de seguridad relacionada con su cuenta.

No se permitirá el acceso con cuentas de invitado y se deshabilitarán las cuentas de administración por defecto de los distintos servicios en caso de que existan.

Políticas de contraseña (formato y caducidad):

Se establecerá una política en cuanto al formato de las contraseñas que asegure el uso de contraseñas lo suficientemente fuertes para ser seguras y se establecerá obligación de renovar la contraseña cada 3 meses.

Mínimo 12 caracteres de longitud incluyendo mayúsculas, minúsculas, números, símbolos.

5.1.2 Proveedores externos:

Son aquellos usuarios que no pertenecen al personal directo del hotel pero que, por el hecho de pertenecer a proveedores del hotel, pueden necesitar disponer de acceso puntual (normalmente de forma remota) a ciertos recursos del hotel para realizar tareas de mantenimiento, soporte, etc.

Estos usuarios tendrán, des del punto de vista del directorio, un tratamiento parecido al de los empleados del hotel en cuanto a que tendrán acceso a aquellos recursos estrictamente necesarios para el desempeño de sus funciones. Estarán sujetos a las mismas políticas de uso y de contraseñas que los empleados del hotel. Además de disponer de cuenta en el directorio, deberán disponer de cuenta para poder conectar de forma remota segura a través de VPN.

5.2. Planificación directorio dreamsandfeel.com:

Para este proyecto mostramos las distintas aplicaciones que se han llevado a cabo para el hotel Dreams and Feel, cliente de grupo SSOG.

En este punto nos centraremos en el dominio del hotel, que será dreamsandfeel.com, y sus usuarios y grupos.

Como ya hemos comentado, dentro del dominio dreamsandfeel.com tendremos 2 grandes tipos de usuarios:

- Empleados del hotel
- Usuarios externos

Cada usuario de la red interna y de los recursos de gestión interna del hotel dispondrá de una cuenta de usuario personal, que le otorgará los accesos necesarios, y podrá pertenecer a uno o más grupos de usuarios, que también le otorgarán a cada usuario unos privilegios concretos y ayudarán a facilitar la gestión de los privilegios comunes a los usuarios de cada grupo.

Inicialmente se plantean los siguientes grupos de usuarios:

- Administradores (dispondrán del nivel más alto de acceso)
- Dirección
- Administración
- Recepción
- Restauración
- Mantenimiento
- Soporte IT

Para los usuarios empleados del hotel

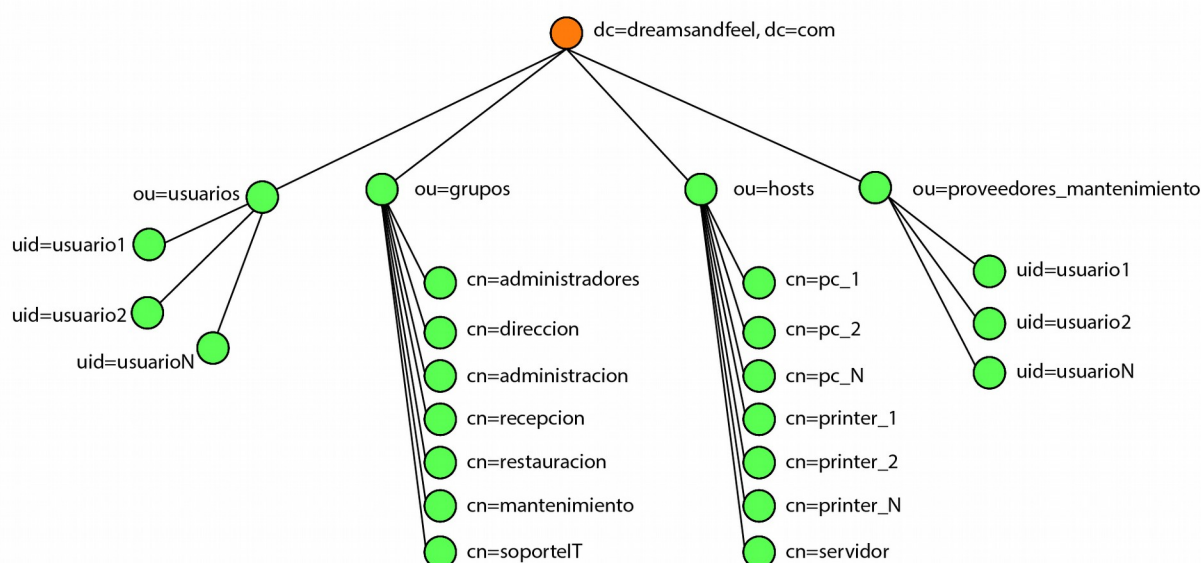
- Proveedores-mantenimiento

Para los usuarios externos.

Los usuarios del grupo Administradores serán los responsables de las tareas de administración, mantenimiento, monitorización, actualización, soporte y resolución de incidencias de la red, equipos y usuarios y dispondrán de los permisos adecuados a tal fin.

El resto de usuarios serán los empleados de cada departamento del hotel y dispondrán de los permisos adecuados en función del departamento al que pertenezcan y del rol que desempeñen dentro de dicho departamento.

Este diseño del directorio del hotel queda plasmado en el siguiente árbol de información del directorio (DIT) en función del nombre de dominio de internet (DNS), que usaremos posteriormente para implementar el directorio con el protocolo de servicio de directorio LDAP:



Las distintas entidades del DIT se distribuyen en 4 unidades organizativas que son:

- **usuarios** → incluye a los empleados del hotel.
- **grupos** → incluye los grupos a los que pueden pertenecer los empleados del hotel.
- **hosts** → incluye los equipos (principalmente Pcs e impresoras) que hay en la red interna del hotel para ser usados por los empleados.
- **proveedores-mantenimiento** → incluye a los usuarios de los proveedores externos.

5.3. Permisos:

En función de los distintos usuarios y grupos se determinan unos permisos de acceso a las distintas aplicaciones y servicios.

(*) Los permisos de acceso remoto a través de VPN se otorgarán de forma individual a cada usuario que tenga una necesidad justificada de acceder remotamente.

En cuanto a los permisos sobre los directorios disponibles:

- cada usuario individual dispondrá de un directorio personal sobre el que tendrá permisos totales (lectura, escritura y ejecución) pero estará limitado en cuanto a la cuota de espacio en disco que podrá ocupar.
- cada departamento (grupo) dispondrá de una estructura de directorios y subdirectorios exclusivos de los miembros de dichos departamentos y se configurarán unos permisos comunes a todos los usuarios del departamento y otros individuales en función del papel de cada usuario dentro del departamento.

Ejemplo: Todos los miembros del grupo administración dispondrán de acceso de lectura y escritura sobre el directorio general de departamento Administración pero no todos los usuarios dispondrán de los mismos permisos sobre el resto de directorios, estos dependen del rol de cada usuario dentro del departamento.

- cada usuario dispondrá de los permisos estrictamente necesarios a su rol dentro de la organización en relación al uso de aplicaciones y al acceso a los datos de la base de datos.

A continuación se puede ver una tabla con la planificación de los permisos sobre las aplicaciones en función del grupo al que pertenece un usuario. Aunque los clientes no son uno de los grupos de usuarios que se gestionan en LDAP, se incluyen en esta table con el objetivo de tener una visión completa de los permisos de todos los usuarios de la red.

[illegible]

Según la distribución de permisos mostrada en la tabla de la página anterior:

5.3.1 empleados:

- los usuarios del grupo de **administradores**:

tendrán acceso total a todas las aplicaciones. Los usuarios de este grupo serán los encargados de instalar, configurar, mantener y solucionar problemas relaciones con las aplicaciones y servicios y por eso disponen de acceso total.

- los usuarios de los grupos **dirección, administración, recepción y restauración**:

Tendrán acceso de lectura al directorio LDAP para poder autenticarse contra el servidor LDAP y poder acceder a aquellos recursos que tengan disponibles.

tendrán acceso de lectura y escritura sobre algunos elementos de la base de datos a través del software PMS para poder dar de alta a los clientes y darlos acceso a los servicios que se gestionan a través de ese software.

Tendrán permiso como usuarios del servicio de chat interno gajim.

- los usuarios del grupo **mantenimiento**:

Tendrán únicamente acceso de lectura a LDAP para poder iniciar sesión en el sistema operativo.

Tendrán permiso como usuarios del servicio de chat interno gajim.

- los usuarios del grupo **soporte IT** (no administradores):

Son aquellos usuarios del departamento IT que desempeñan tareas básicas de soporte a los usuarios del resto de grupos. Dan servicio 24/7 repartiéndolo en turnos.

Tendrán acceso de lectura y para desbloqueo de cuentas y *reseteo* de contraseñas de usuario olvidadas en LDAP.

Tendrán permiso como usuarios del servicio de chat interno gajim.

tendrán acceso a PMS para gestión de cuentas de usuario y de los servicios asociados a esas cuentas para resolver los problemas que puedan tener los clientes con sus cuentas de acceso a los servicios *hospitality* del hotel de forma que en caso de tener un problema se resuelva rápidamente independientemente del horario en que se produzca.

- los usuarios del grupo **proveedores-mantenimiento**:

tendrán un trato similar al de los empleados del hotel pero el acceso a los distintos servicios y aplicaciones se decidirá en función de las necesidades

de cada caso. Normalmente accederán desde una ubicación remota y, por ello, es muy probable que dispongan de permiso para uso de la VPN.

5.3.2 clientes:

Tendrán acceso, además de a la conexión a internet a través del servicio WIFI, a la reproducción de contenidos de audio y video y al uso de las aplicaciones de gestión de los distintos servicios *hospitality* del hotel.

El acceso al servicio VPN se otorgará a cada usuario en concreto dependiendo de la necesidad que pueda tener de acceder en remoto a la red del hotel y sus servicios.

5.4. Huéspedes y otros usuarios de la red de huéspedes y sus servicios *hospitality*:

Este tipo de usuarios son aquellos que van a hacer uso de los servicios que ofrece el hotel a sus huéspedes.

Principalmente contemplamos 2 subtipos de usuarios en este grupo:

- **Usuarios que se hospedan en el hotel.**
- **Usuarios que no se hospedan en el hotel** pero que hacen uso puntual de ciertos servicios como pueden ser:
 - Servicio de Bar / Restaurante
 - Servicios Eventos puntuales

5.4.1 Gestión de huéspedes y otros usuarios de la red de huéspedes y sus servicios:

La gestión de ambos subtipos de usuarios y los servicios a los que tienen acceso, independientemente de que estén incluidos en su reserva o se deban facturar a parte de esta, se realizará a través de una aplicación PMS (Property Management System).

a) Gestión de huéspedes:

Los usuarios que se hospeden en el hotel serán dados de alta en el PMS en el momento de hacer el *check-in* y se les facilitará un usuario (numero habitación) y contraseña (numero DNI/Pasaporte).

Estas credenciales de acceso a los servicios *hospitality* del hotel estarán asociadas a la cuenta PMS del cliente y serán válidas por el mismo periodo de tiempo que dure su reserva. Una vez llegue la fecha de finalización de la reserva las credenciales serán canceladas automáticamente y se perderá el acceso a todos los servicios. Existe la posibilidad de modificar la fecha de caducidad de la

cuenta en caso de extender o reducir el tiempo en que el huésped se hospedará en el hotel.

Una vez que el cliente se conecte a la red wifi de huéspedes con uno de sus dispositivos y use un navegador de internet por primera vez, se le mostrará la página de identificación para acceder a los servicios *hospitality* del hotel.

Con las credenciales que se le han proporcionado podrá identificarse en dicho portal de acceso a los servicios *hospitality* del hotel, y podrá acceder a los servicios incluidos en su reserva o contratar otros servicios disponibles que podrán ser facturados a parte de lo incluido en su reserva.

Una vez se haya accedido correctamente desde un dispositivo, la dirección MAC de la interfaz de red de ese dispositivo se asociará a la cuenta PMS del cliente, de manera que para los usos sucesivos de los servicios a los que tenga acceso no será necesario volverse a identificar en el portal siempre que use el mismo dispositivo.

Como norma general se permitirá la conexión desde 2 dispositivos por cada ocupante de una habitación, es decir, en caso de hospedarse en una habitación para 2 huéspedes, se podrán usar 4 dispositivos con una misma cuenta. En caso de necesitar conectar algún otro dispositivo será necesario solicitarlo al personal de recepción del hotel que lo habilitará manualmente.

Los servicios *hospitality* del hotel accesibles desde el portal incluyen:

- Conexión wifi básica o *premium*
- Acceso a servicio vídeo y música bajo demanda
- Acceso a aplicación para solicitar otros servicios como:
- Servicio de habitaciones
- Servicio de lavandería
- Reservas servicios Spa / Gimnasio

b) Gestión de otros usuarios de la red de huéspedes y sus servicios:

Algunos de los servicios *hospitality* del hotel pueden estar disponibles para que usuarios que no son huéspedes puedan hacer un uso puntual de los mismos.

Estos servicios incluyen:

Servicio conexión wifi para usuarios del servicio de bar / restaurante o eventos puntuales.

Estos usuarios podrán hacer el uso limitado de los servicios a los que se les de acceso mediante unas credenciales de uso temporal válidas por un tiempo definido en función de cada caso.

Para acceder a los servicios disponibles deberán seguir el mismo procedimiento que se ha descrito en el caso de los usuarios que se hospedan en el hotel.

6. Protección de datos.

Desde nuestra empresa tenemos el deber de garantizar la protección de los datos personales según establece el reglamento general de la protección de datos (RGPD).

Toda persona tiene derecho a la protección de datos personales que le afectan y por este motivo, como empresa, hemos de garantizar y proteger la privacidad y la intimidad de las personas físicas.

6.1. Objetivos:

Seguir las indicaciones propuestas por la Agencia española de la protección de datos. Y el cumplimiento de las leyes sobre la protección de datos.

Garantizar el cumplimiento de la Ley Orgánica 3/2018, Protección de Datos Personales y Garantías de los Derechos Digitales (LOPDGD).

Garantizar el cumplimiento del Reglamento general de la protección de datos, que entro en vigor en Mayo de 2018.

Para cumplir estos requisitos la empresa está obligada a garantizar y proteger la privacidad y la intimidad de las personas físicas.

Hacer un tratamiento de los datos personales y cumplir las normas relativas a la libre circulación de estas.

Dicho tratamiento ha de ser adecuado, pertinente y no excesivo en relación a su uso para el que son recaladas.

En nuestra empresa nos centramos en recabar este tipo de datos de forma explícita y legítima.

6.2. Pasos a seguir:

- En primer lugar el hotel se nombrará a un responsable del tratamiento el cual determinará la finalidad y tratamiento de los datos recabados.
- Este podrá nombrar a un encargado o encargados, si se requiere, para el cumplimiento de todos los objetivos en referente a la protección de datos personales. Estos deberán estar coordinados con el servicio técnico para que se cumpla la ley y poder dar las instrucciones necesarias.
- Mantendremos informadas a las personas afectadas de este tratamiento en el momento que la empresa obtenga datos personales de estas, tanto si forman parte de la empresa, como clientes, proveedores, colaboradores, o cualquier persona o sociedad con intereses en dicha empresa.
- Se les informará de los derechos y la base jurídica.

- Interese legítimos que se quieren cumplir en referente a nuestro cliente (Hotel Dreams&feel) dado que proporcionamos el servicio IT:
 - Registro y seguimiento de huéspedes, tanto en su estancia en el hotel, como en el envío de publicidad de posibles ofertas.
 - Gestión de los servicios que se ofrecen en el hotel.
 - Gestión con los empleados.
 - Administración y contabilidad.
 - Vigilancia y seguridad de las zonas comunes mediante cámaras y controles de accesos.
- Tiempo de conservación de los datos. En este punto la empresa tiene una media de. :
 - Fines laborales y fiscales (4 años).
 - Contabilidad (6 años).
 - Video vigilancia (1 mes aproximadamente).

En cuyo caso sería el responsable de la protección de datos del hotel el que dictaminará tal duración.

- En este punto en el momento del vencimiento el responsable habrá de limitar el acceso al tratamiento, trasladar los datos a otro sistema o retirar estos datos.
- Ofrecer los datos de contacto del delegado del tratamiento, si lo hay, el cual tiene la finalidad del tratamiento a gran escala de categorías especiales de datos personales y datos en relación a condenas y infracciones.
- Informar de la existencia del derecho a reclamar a una autoridad de control.
- Existencia de decisiones automatizadas o la elaboración de perfil. Que en cuyo caso el interesado tiene derecho a oponerse.
- Informar si hay algún cambio de sus datos.
- Informar de terceros implicados que afectan al tratamiento de sus datos.

Para el cumplimiento de la ley, nuestra empresa informará a toda persona afectada, digitalmente mediante un formulario de aprobación o el papel si lo requiere.

En el hotel se debería proporcionara un *link* donde tendrán toda la información de sus derechos y otros términos de la protección de sus datos personales en el momento check-in.

Si los clientes o usuarios acceden a el hotel a través de la aplicación web, deberán dar su consentimiento para que el hotel proceda a recabar sus datos

personales. Mediante una casilla de confirmación, para que el sistema les permita registrarse.

Del mismo modo que con los clientes. A toda persona que tenga relación con el hotel, se les informará de sus derechos y el interés que se precise dar a los datos personales de cada.

Los datos personales que estén almacenados en el hotel, ya sea, copias de seguridad o ficheros de datos, se mantendrán cifrados y con nomenclatura que no se pueda deducir como datos personales.

6.3. Herramientas y ejecución para la protección de datos personales por parte del hotel.

A nuestro cliente se le implementará un la tecnología estándar para mantener una conexión segura a internet. Esta tecnología, son los protocolos SSL (Secure Sockets Layer) y TLS (Transport Layer Security) utilizan un algoritmo para cifrar y codificar los datos que se envían a través de un canal de comunicación.

La herramienta que se utilizará para poder llevar acabo todo el proceso es OPENSSL, de código abierto para el sistema informático del hotel.

Pasos a seguir:

- Se utilizará OpenSSL para cifrar archivos.
- Se contratará un Certificado Digital de validación de organizaciones SSL autenticado por una autoridad certificadora.
- Este certificado demuestra la propiedad del dominio (<https://www.dreamsandfeel.com>) sino que también demuestra que la compañía propietaria de el, está registrada y es legalmente responsable como negocio.
- La compañía está autorizada para sitios web de cara al pública y recoger datos personales de los usuarios.
- Este certificado se instalará en nuestro servidor y a través del navegador se cifrará toda la información.
- Al mismo tiempo se utilizará estos protocolos para los diferentes servicios del hotel.

Servicios del hotel:

- Servidores web apache2 y Nginx:

Se instalará el certificado digital para cifrar y codificar los datos que se envían a través de un canal de comunicación. De esta manera el acceso a nuestro dominio sera mediante el protocolo HTTPS (Protocolo de transferencia hipertexto).

- Directorio activo con OpenLDAP:
Se añadirá el certificado digital y certificado de la autoridad certificadora en la configuración de OpenLDAP servidor y cliente para garantizar que las comunicaciones entre ellos.
- Wireguard (VPN):
La conexiones mediante esta VPN garantizan el cifrado de las comunicaciones.
- MySQL:
Se asegurara de tener configurados los protocolo SSL y TLS.
- Los servicios de VoIP y PMS (property Management System) se asegurará que los proveedores externos cumplan con los criterios de nuestra empresa para la protección de datos personales.

6.4. Uso de Cookies:

El Comité Europeo de Protección de Datos respecto a los “muros de *cookies*”, ha estipulado, que a pesar que un usuario no consienta el uso de *cookies* podrá seguir teniendo acceso a los servicios y funcionalidades.

Por lo tanto nuestra web y aplicación web permitirá seguir navegando y no impedir el acceso web en caso de oponerse.

La duración de las *cookies* se mantendrá el máximo tiempo posible, ya que en caso de hacerse alguna reserva del hotel por algún colaborador, el hotel obtendrá beneficios.

Los datos serán almacenados en nuestro servidor.

7. Base de datos

7.1. Entidades

A la hora de encarar el diseño de la base de datos, se ha tenido en cuenta la gestión de reservas, servicios y la facturación de un hotel; siendo estas funciones las que acotan el modelo de funcionamiento de un negocio hotelero.

En consonancia con el planteamiento anterior, las entidades seleccionadas son:

- Hotel: esta entidad contempla los atributos de un hotel.
- Habitación: esta entidad contempla los atributos de las habitaciones de un hotel.
- Servicios: esta entidad contempla los servicios de las habitaciones de un hotel.
- Reserva: esta entidad contempla las reservas de habitaciones de un hotel.
- Huésped: esta entidad contempla los atributos de los huéspedes de un hotel.
- Empleado : esta entidad contempla los atributos de los empleados de un hotel.
- Factura : esta entidad contempla los atributos de las facturas de un hotel.

Las entidades Empleados has Servicios así como Huésped has Reserva son tablas intermedias fruto de las relaciones N:N entre Empleados – Servicios y entre Huésped – Reserva.

7.2. Atributos

Se procede a describir los atributos escogidos para cada entidad así como una breve explicación de su elección.

- **Empleado :**
 - idEmpleado : Clave primaria, imposición de la base de datos relacional.
 - Nombre : Nombre del empleado para su identificación.
 - Apellidos : Apellidos del empleado para su identificación.
 - Teléfono : Teléfono del empleado para su contacto.
 - Correo : Correo del empleado para su contacto.

- DocumentoIdentificativo: Documento identificativo del empleado (DNI, Pasaporte,etc...)
- **Servicios :**
 - idServicios : Clave primaria, imposición de la base de datos relacional.
 - Nombre : Nombre del servicio para identificar el servicio.
 - Tipo : Tipo de servicio para categorizar el servicio.
 - Precio : Precio para cuantificar económicamente el servicio.
 - Fecha : Fecha del servicio para para ubicar temporalmente la realización del servicio.
 - Habitación_idHabitacion: Clave secundaria, imposición de la base de datos relacional.
 - Factura_idFactura : Clave secundaria, imposición de la base de datos relacional.
- **Factura :**
 - idFactura : Clave primaria, imposición de la base de datos relacional.
 - ImporteTotal : Importe total de la factura.
- **Habitación :**
 - idHabitacion: Clave primaria, imposición de la base de datos relacional.
 - Nombre: Nombre de la habitación para su identificación.
 - Descripción: Descripción de la habitación para su identificación.
 - Tipo: Tipo de habitación para su categorización.
 - Precio: Precio de la habitación para su cuantificación económica.
 - Hotel_idHotel : Clave secundaria, imposición de la base de datos relacional.
 - Factura_idFactura: Clave secundaria, imposición de la base de datos relacional.
- **Hotel :**
 - idHotel : Clave primaria, imposición de la base de datos relacional.
 - nombreHotel : Nombre del hotel para su identificación.
- **Reserva :**

- idReserva: Clave primaria, imposición de la base de datos relacional.
 - FechaEntrada: Fecha de inicio de la Reserva (entrada cliente a habitación).
 - FechaSalida: Fecha de finalización de la Reserva (salida cliente de la habitación).
 - PorcentajeDescuento : Porcentaje de descuento reserva.
 - Habitacion_idHabitacion: Clave secundaria, imposición de la base de datos relacional.
- **Huésped :**
 - idHuesped: Clave primaria, imposición de la base de datos relacional.
 - Nombre : Nombre del huésped para su identificación.
 - Apellidos : Apellidos del huésped para su identificación.
 - Teléfono : Teléfono del huésped para su contacto.
 - Correo : Correo del huésped para su contacto.
 - Dirección : Dirección del huésped para su localización.
 - Documento Identificativo: Documento identificativo del empleado (DNI, Pasaporte,etc...)

7.3. Relaciones base de datos

A la hora de determinar las relaciones entre entidades se define que :

- Un hotel puede tener muchas habitaciones pero cada habitación solo pertenece a un hotel. Se establece una relación (1:N).
- Una habitación puede tener muchas reservas pero cada reserva solo pertenece a una habitación. Se establece una relación (1:N).
- Un huésped puede tener muchas reservas y cada reserva puede tener mas de un huésped, lo cual genera la tabla intermedia Huésped has Reserva. Se establece una relación (N:N).
- Una habitación tiene muchos servicios pero cada servicio esta referenciado solo en una habitación. Se establece una relación (1:N).
- Una habitación tiene muchas facturas pero cada factura pertenece solo a una habitación. Se establece una relación (1:N).

- Un servicio se puede componer de muchos empleados y muchos empleados pueden realizar muchos servicios, lo cual genera una tabla intermedia Empleado has Servicios. Se establece una relación (N:N).
- Una factura puede tener muchos servicios pero cada servicio pertenece a una factura. Se establece una relación (1:N).
- Una factura pertenece a una habitación y cada habitación posee muchas facturas. Se establece una relación (1:N).

7.4. Diagrama base de datos

Se procede a describir el diagrama de la base de datos para la solución de gestión de hoteles, así como sus atributos y tipado de datos para cada entidad :

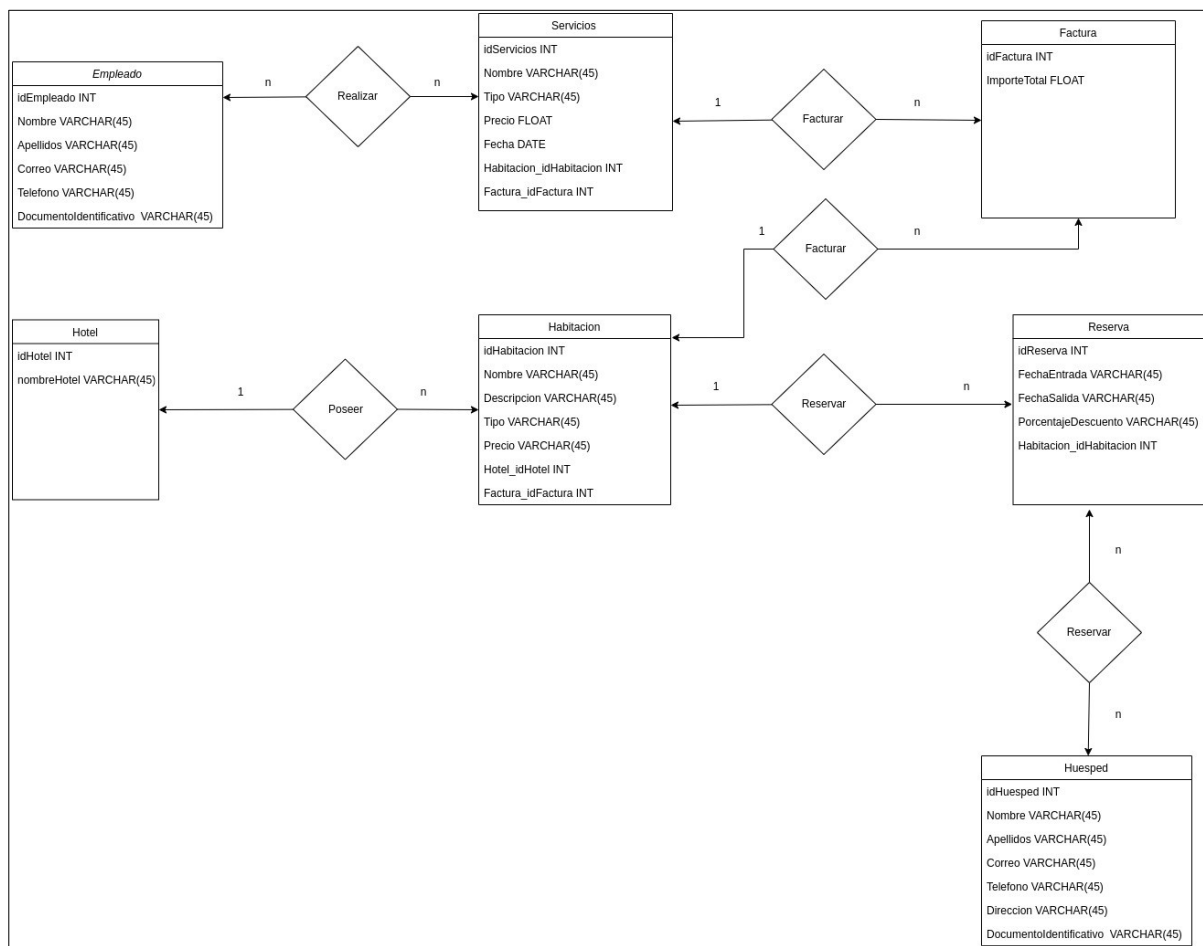


Figura 1 : Diagrama Base de datos

8. Programas y servicios

Los distintos dispositivos, servidor y clientes, que integran este proyecto utilizaran *software* no privativo.

La decisión de utilizar este tipo de *software* es debido a que es gratis y hay mucha documentación de respaldo para poder desarrollar todo este trabajo final de grado.

8.1. Servidor

El servidor constará de un sistema operativo y distintos servicios que se detallan a continuación:

a) Ubuntu Server 20.04 LTS

Es el sistema operativo elegido para el servidor.

Ubuntu Server es una distribución GNU/Linux basada en otra distribución (Debian). Es fácil de usar y es una de las más populares debido a su rendimiento en servidores.

Los requisitos mínimos para su utilización son: 2,5 GB de espacio en disco, 512 MB de memoria RAM y un Procesador de 1 GH.

b) Docker

Es una tecnología que sirve para desplegar aplicaciones dentro de un contenedor, es multiplataforma, fácil y rápido de implementar. Se utilizará para todos los servicios que ofrezca el servidor del hotel.

c) ISC DHCP

Es un programa que proporciona el servicio de protocolo de configuración dinámica de *host* a una red. Funciona como un demonio en un servidor, el cual responde a la solicitud de un cliente adjudicándole una dirección IP.

Todos los dispositivos que se conecten a la red del hotel recibirán una dirección IP gracias a este servicio.

d) OpenLDAP

El protocolo ligero de acceso a directorios (Lightweight Directory Access Protocol, LDAP) permite el acceso a la información que está almacenada de forma centralizada en un red.

OpenLDAP es un desarrollo, *software* libre, código abierto, del protocolo LDAP y, en este caso, se utilizará para la creación de directorio para este establecimiento.

e) phpLDAPadmin

Es una herramienta para la administración de servidores LDAP escrito en PHP, basado en interfaz Web. Trabaja en varias plataformas, pudiendo acceder al servidor LDAP desde cualquier lugar en Internet usando un navegador Web.

f) MySQL

Es un sistema de gestión de base de datos, permite almacenar, manipular y acceder a ellos. MySQL tiene doble licencia, es decir, por un lado es de código abierto y, por otro, cuenta con una versión comercial gestionada por la empresa Oracle.

Con este sistema podremos gestionar los datos generados por el hotel.

g) WireGuard

Es una aplicación con un protocolo de comunicación que implementa técnicas de red privada virtual (VPN) para crear conexiones seguras punto a punto. Será útil para conectar con el servidor desde fuera de la red local.

h) Apache

Es un servidor web HTTP multiplataforma que utiliza protocolo HTTP/1.1. Está desarrollado y mantenido por una comunidad de usuarios en torno a la Apache Software Foundation.

i) Airsonic

Airsonic es un transmisor de medio y multiplataforma basado en la web, derivado de Subsonic y Libresonic, que proporciona acceso a música, la cual se puede compartir.

Con Airsonic se podrá ofrecer a los clientes del hotel música *on line*.

j) OpenSSL

Es un paquete de herramientas de administración y bibliotecas relacionadas con la criptografía. Estas herramientas ayudan al sistema a implementar protocolos como SSL, TLS y crear certificados digitales para aplicarse a un servidor. Será importante para la seguridad del hotel.

k) Gajim

En cuanto a mensajería instantánea, Gajim es un cliente Jabber/XMPP y, con ésta herramienta, los empleados del hotel podrán estar comunicados a través de un chat interno.

l) Snort

Es un sistema de detección de intrusos en red. Tiene un motor de detección de ataques y escaneo de puertos, puede alertar y actuar dependiendo de la configuración previa. Es otra herramienta importante para la seguridad de la empresa.

m) ClamAV

Se trata de un antivirus multiplataforma que se puede utilizar tanto en el servidor como en los clientes.

n) Centralita virtual para VoIP

Para la telefonía fija será necesaria la implementación de una centralita virtual, en el mercado hay varias opciones, como por ejemplo: Asterisk, que se trata de un conjunto de herramientas de comunicación de código libre.

ñ) Property management system (PMS)

Es un sistema de gestión para hoteles, con funciones como check in, check out, disponibilidad de habitaciones, cuentas a cobra, recursos humanos, mantenimiento, etc.

En este proyecto se estudiará una alternativa hecha a medida por el grupo SSOG.

o) Cron y Shell-script

Con estas dos herramientas automatizaremos un *script* para las copias de seguridad.

8.2. Clientes

Los clientes para este proyecto están formados por dispositivos Raspberry Pi 400, cuya arquitectura es ARM 64 y para la cual existen diferentes sistemas operativos.

a) Raspberry Pi OS

Es la distribución oficial para estos dispositivos, es GNU/Linux y toma como base la distribución Debian. Viene con varias aplicaciones de software libre y de código abierto de las cuales destacaremos LibreOffice.

b) LibreOffice

Es una suite de ofimática la cual incluye, Write (procesador de texto), Calc (hoja de calculo), Impress (editor de presentaciones), Draw (aplicación de dibujo y diagrama de flujo), Base (base de datos) y Math (edición de fórmulas matemáticas).

8.3. IoT

a) Arduino IDE

Es el entorno de desarrollo integrado de Arduino, es multiplataforma y su función básica es escribir y cargar los programas en las placas de Arduino.

8.4. Aplicación para gestión del hotel

a) Flask

Se trata de un framework escrito en lenguaje Python para crear aplicaciones web de forma rápida y sencilla.

b) MySQL

MySQL es un sistema gestor de base de datos relacional.

9. Aplicaciones a desarrollar

9.1. Aplicación a medida

Para la gestión del hotel será necesario desarrollar un programa capaz de realizar todas las tareas referidas a:

- Habitaciones disponibles.
- Reservas.
- *Check-in*, registro del cliente con todos sus datos personales.
- *Check-out*, registro de la salida del huésped, entrega de llaves y cobro por el servicio.
- Otros servicios: bar, restaurante, video bajo demanda, etc.
- Registro de empleados con todos sus datos.

Será una aplicación web y estará hecha con Flask. El programa mostrará, de inicio, un menú con todas las tareas que se pueden realizar. El usuario seleccionará la tarea y procederá a ejecutarla. Todos los datos recogidos por este *software* serán guardados en una base de datos (MySQL).

9.2. IoT

9.2.1 Control de temperatura y humedad

A la hora de realizar la monitorización de temperatura y humedad en las habitaciones de un hotel, se instalará en cada habitación un dispositivo que constará de un Arduino Uno, un modulo ESP8266, sensores DHT11 de medición de temperatura y humedad, y se configurará un servicio IoT. Se procede a describir el funcionamiento del sistema:

- Los dispositivos Arduino con sensores DHT11 de cada habitación, emitirán a nuestro servicio IoT, el cual actuará como software de monitorización a través de un dashboard. Con este sistema podremos monitorizar las temperaturas y humedad de cada habitación a tiempo real.

a) Requerimientos

Los requerimientos para montar este sistema son:

- **DHT11 sensor : Sensor de temperatura y humedad**
- CP2102 (puente, al modulo wifi ESP8266).
- ESP8266 wifi module : Microcontrolador Arduino con acceso a wifi.
- Arduino Uno (Tarjeta Arduino estandar)



b) Software

- Arduino IDE
- DHT11 library
- Servicio IoT

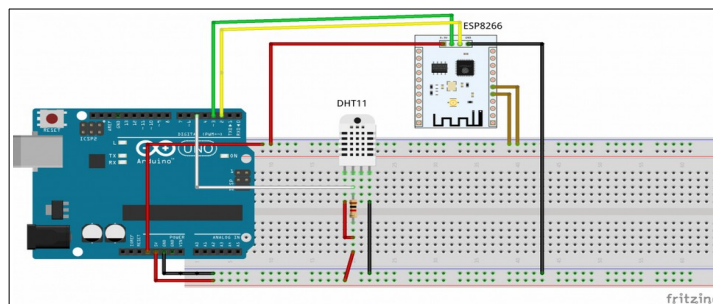
c) Diseño esquema eléctrico

Figura 1 : Diseño esquema eléctrico

9.2.1 Control de consumo de agua

A la hora de realizar la monitorización del consumo de agua en las habitaciones de un hotel, se instalará en cada habitación dispositivos en cada salida de agua. Estos dispositivos constarán de un módulo ESP8266 y sensores de agua Arduino YFS201. Para la medición de consumo de agua, se configurará un servicio IoT. Se procede a describir el funcionamiento del sistema:

- Los dispositivos Arduino con sensores YFS201 de cada salida de agua, emitirán a nuestro servicio IoT, el cual actuará como software de monitorización a través de un dashboard. Con este sistema podremos monitorizar el consumo de agua de cada habitación a tiempo real.

d) Requerimientos

Los requerimientos para montar este sistema son:

- ESP8266 wifi module : Microcontrolador Arduino con acceso a wifi.
- YFS201 Water Flow Sensor : Sensor de agua Arduino.

**e) Software**

- ESP8266 wifi module library

- YFS201 Water Flow Sensor library
- Servicio IoT

f) Diseño esquema eléctrico

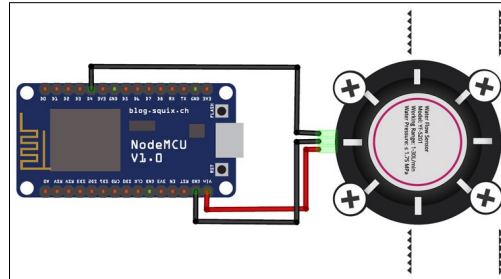


Figura 2 : Diagrama esquema eléctrico

10. Alcance real y entorno de implantación

Para poner a prueba los componentes del proyecto se ha decidido hacerlo de la siguiente manera:

- Red: Cisco Packet Tracer será la herramienta a utilizar.
- Clientes-Host: para simular el funcionamiento de una Raspberry Pi 400 utilizaremos una máquina virtual con VirtualBox a la cual se le instalara el Raspberry OS.
- Servidor: se utilizará un ordenador físico con Ubuntu Server 20.04 al cual podrán acceder todos los miembros del equipo configurando como primer paso una VPN.
- Servicios: una vez este en marcha el servidor, utilizaremos Docker para los servicios de VPN, DHCP, OpenLDAP, OpenSSL, etc.

11. Conclusiones

Después de haber estudiado el caso del hotel DreamsandFeel hemos puesto todos nuestros conocimientos adquiridos hasta ahora para desarrollar un trabajo ajustado a las necesidades de nuestro cliente.

En cuanto a seguridad, se ha pensado en la red, en los datos, en los elementos físicos, en el servidor y en los terminales que se instalarán en los distintos departamentos.

La red se hará con una distribución específica, la cual tendrá en cuenta los diferentes elementos que la conforman y que son necesarios para el hotel. Se ha trabajado en la topología, la división de la red entre los distintos departamentos, los espacios a cubrir con señal WiFi, los proveedores de ISP y los mecanismos que aseguren la disponibilidad de la red y los servicios que ofrece.

Para cubrir la necesidad de este proyecto se ha buscado un *hardware* que lo haga posible_y, además, con un precio competente.

Con respecto a los usuarios, se ha tenido en cuenta que para este tipo de establecimiento, existe un gran número de ellos con distintos permisos y accesos al sistema.

La protección de datos es un punto muy importante, y por eso se han propuesto unos pasos que debe seguir el hotel como empresa, así como, las medidas que tendremos que tomar, el Grupo SSOG, como proveedores.

Se ha pensado en una base de datos y en una aplicación que sean capaces de llevar a cabo todo lo necesario para la gestión del hotel.

Si hablamos de innovación, creemos que una buena opción será incorporar elementos de IoT o dispositivos baratos, pero de gran rendimiento, como la Raspberry Pi 400.

Para finalizar, pensamos que este documento recoge toda la información necesaria para llevar a cabo este proyecto y ponerlo en marcha.

12. Bibliografía

12.1. Seguridad

<https://www.forcepoint.com/cyber-edu/network-security>

<https://www.comptia.org/content/guides/network-security-basics-definition-threats-and-solutions>

Ariganello, E. (2020). *REDES CISCO - Guía de estudio para la certificación CCNA 200-30*. Madrid – España. RA-MA Editorial.

AA.VV., (2013) *Seguretat i alta disponibilitat*. Departament Ensenyament Generalitat de Catalunya.

12.2. Usuarios

Pérez Payeras, A., Tarazona Belenguer, M. (2012). *Administració del servei de directori*. Departament Ensenyament Generalitat de Catalunya.

https://es.wikipedia.org/wiki/Protocolo_ligero_de_acceso_a_directorios

<https://www.openldap.org/>

<https://docs.oracle.com/cd/E19901-01/817-7607/dit.html>

<https://ldapwiki.com/wiki/Directory%20Information%20Tree>

12.3. Protección de datos

<https://www.aepd.es>

https://ioc.xtec.cat/materials/FP/Recursos/fp_asix_m11_

12.4. Programas y Servicios

<https://www.redeszone.net/tutoriales/servidores/ubuntu-server-instalacion-configuracion/>

<https://www.docker.com/resources/what-container/>

<https://en.wikipedia.org/wiki/DHCPD>

<https://www.profesionalreview.com/2019/01/05/ldap/>

<https://es.wikipedia.org/wiki/PhpLDAPAdmin>

<https://openwebinars.net/blog/que-es-mysql/>

<https://es.wikipedia.org/wiki/OpenVPN>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Nginx>

https://es.wikipedia.org/wiki/Servidor_HTTP_Apache

<https://www.sysadminsdecuba.com/2021/01/airsonic-una-manera-diferente-de-escuchar-tu-musica>

<https://es.wikipedia.org/wiki/OpenSSL>

<https://es.wikipedia.org/wiki/BIND>

<https://es.libreoffice.org/descubre/libreoffice/>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Snort>

<https://es.wikipedia.org/wiki/ClamAV>

<https://www.bebetterhotels.com/que-es-un-pms-para-hoteles-property-management-system/>

https://es.wikipedia.org/wiki/Arduino_IDE

<https://www.asterisk.org/>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Flask>

12.5. Aplicaciones a desarrollar

<https://iotdesignpro.com/projects/iot-based-water-flow-meter>

<https://nandgeek.com/blog/build-weather-station-esp8266-arduino-thingspeak/>

<https://youtu.be/NoZXZIODMYc>

<https://youtu.be/2XDfP1G6akU>