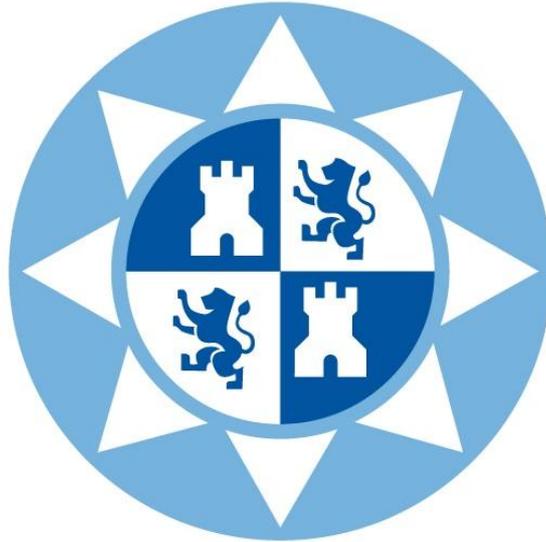


**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
DE TELECOMUNICACIÓN
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA**



Proyecto Fin de Carrera

**Estudio de Mejora de los Sistemas Telemáticos Aplicados a
una Oficina de Farmacia**



AUTOR: Alfonso Márquez Manchado

DIRECTOR: Joan García Haro

Septiembre / 2014



Autor	Alfonso Márquez Manchado
E-mail del Autor	alfonsomarquezmanchado@hotmail.com
Director	Joan García Haro
E-mail del Director	joang.haro@upct.es
Título del PFC	Estudio de Mejora de los Sistemas Telemáticos Aplicados a una Oficina de Farmacia
Descriptores	Oficina de Farmacia, Diraya, Receta XXI, Robot automatización, RFID, Domótica/Inmótica
Resumen	<p>Los Sistemas Telemáticos se han convertido en la actualidad en una herramienta fundamental e imprescindible para la operación y gestión cotidiana de cualquier empresa. Una oficina de farmacia no es ajena a esta realidad y gran parte de la actividad desarrollada en ella se fundamenta en la Telemática. Tal es así que sin los sistemas y servicios telemáticos hoy en día no se podrían dispensar medicamentos, contactar con el médico o realizar pedidos por ejemplo, con la eficacia que se hace. En este proyecto vamos a realizar un estudio de mejora de los Sistemas Telemáticos existentes en una oficina de farmacia, tratando de proponer mejoras en cuanto a capacidad y funcionalidad e incorporando nuevos servicios, dándole a ésta mayor robustez, seguridad, confianza y eficacia.</p>
Titulación	Ingeniería de Telecomunicación
Departamento	Departamento de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
Fecha de Presentación	Septiembre 2014

ÍNDICE GENERAL

1. Introducción	7
1.1. Antecedentes	7
1.2. Problemática	9
1.3. Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC)	10
1.3.1. Características de las TIC	11
1.3.2. Evolución de las TIC	12
1.4. TIC en el sector farmacéutico	13
1.5. Objetivos	16
1.5.1. Objetivo general	16
1.5.2. Objetivos específicos	16
2. Análisis de necesidades y factibilidad	17
2.1. Justificación del proyecto	17
2.2. Beneficios y ventajas de las TIC en el servicio de farmacia	17
2.3. TIC en la organización empresarial: requisito para el éxito	18
3. Descripción de los sistemas y servicios existentes	21
3.1. Diraya, estrella del Sistema Sanitario Andaluz	21
3.2. Receta Electrónica, Receta XXI	24
3.2.1. Receta XXI: módulo de dispensaciones v3.0	28
3.2.2. Seguridad en la Receta XXI	32
3.2.3. Ficheros de intercambio	33
3.2.4. Tecnologías de identificación automática	36
3.3. Software farmacéutico. Programa Farmatic	42
3.4. Red local de comunicaciones de la oficina de farmacia	69
3.4.1. Prerrequisitos de los equipos de la oficina de farmacia para la aplicación Receta XXI	69
3.4.2. Topología de la red local	70
3.4.3. Descripción de los equipos de red	72
3.5. Otras conexiones de la oficina de farmacia	81

3.5.1. Red con Colegio de Farmacéuticos de Córdoba	81
3.5.2. Conexión con centros de distribución de medicamentos	84
3.5.3. Interconexión con otra farmacia de una localidad distinta	85
3.6. Sistema de video vigilancia	88
4. Estudio de posibles mejoras en los sistemas telemáticos	91
4.1. Posibles mejoras en la topología de red corporativa colegial	91
4.2. Implantación del canal farmacéutico	95
4.3. Implantación de robot de farmacia para su automatización	97
4.4. Implantación de la tecnología de identificación automática	113
4.4.1. Sistema de control y acceso de personal mediante RFID	116
4.4.2. Fidelización de clientes mediante tarjetas RFID	121
4.5. Domótica/Inmótica aplicada a la oficina de farmacia	123
4.5.1. Introducción	123
4.5.2. Componentes de un sistema domótico	124
4.5.3. Topologías de sistemas domóticos	126
4.5.4. Necesidades domóticas en la oficina de farmacia	127
4.5.5. Características, descripción y componentes de nuestra instalación domótica	128
5. Estudio económico de las mejoras propuestas	151
5.1. Presupuesto	151
5.2. Inversión. Cálculo de VAN y TIR	154
6. Análisis de resultados y conclusiones	158

7. Bibliografía	164
ANEXO	167
GLOSARIO DE IMÁGENES	174

1. INTRODUCCIÓN

Los Sistemas Telemáticos se han convertido en la actualidad en una herramienta fundamental e imprescindible para la operación y gestión cotidiana de cualquier negocio o empresa. Una oficina de farmacia no es ajena a esta realidad y gran parte de la actividad desarrollada en ella se fundamenta en la Telemática. Tal es así que sin ellos hoy en día no se podría dispensar medicamentos, contactar con el médico o realizar pedidos por ejemplo, con la eficacia que se hace. En este proyecto vamos a realizar un estudio de mejora de los Sistemas Telemáticos existentes en una oficina de farmacia, tratando de proponer avances en cuanto a capacidad y funcionalidad e incorporando nuevos servicios, dándole a ésta mayor robustez, seguridad, confianza y eficacia.

1.1 . ANTECEDENTES

Una oficina de farmacia la podemos definir en base a tres pilares fundamentales. En primer lugar la farmacia es la responsable de la obtención, conservación, preparación y adecuada administración de los medicamentos. En segundo lugar, se considera como la ciencia del medicamento, es decir, el conjunto de conocimientos existentes sobre los fármacos y los medicamentos, su identificación, sus propiedades y sus acciones. Y un tercer aspecto en el que se sustenta la farmacia como ciencia experimental, inmersa en el descubrimiento y creación de nuevos medicamentos (Cowen y Helfand, 1992).

Gracias al desarrollo tecnológico originado por la Revolución Industrial se da paso a la comercialización masiva de nuevas formas de administración como comprimidos, cápsulas de gelatina, grageas, granulados o viales, permitiendo la fabricación de medicamentos en instalaciones de gran capacidad dando lugar así al inicio de la industria farmacéutica (López y cols., 1999).

De mano de estos avances la oficina de farmacia va definiendo su rol en el campo del medicamento cambiando el núcleo central de su actividad. No dedicándose tanto a la elaboración de los mismos, función que realiza casi en exclusiva la industria, reduciéndose este aspecto a la formulación magistral. Y centrándose más en la conservación y puesta a disposición de los pacientes de estos medicamentos en las mejores condiciones, además del asesoramiento sobre la forma adecuada de

administrarlos (Rabasco y González-Rodríguez, 2000). Además del papel como educador sanitario que se le atribuye a los farmacéuticos o la llegada de la atención farmacéutica y el seguimiento farmacoterapéutico personalizado (Herrera, 2003). En conclusión una farmacia está cada vez más profesionalizada, por lo que necesita un aprendizaje continuo para poder ofrecer el mejor servicio al cliente.

Al igual que otros sectores de la sociedad, la farmacia se va conformando en paralelo a la comunidad en la que se encuentra inmersa, y por tanto se ve afectada por los aspectos socioeconómicos y tecnológicos que gobiernan el entorno en el que ejerce su actividad. De este modo, un aspecto que con el paso de los años será entendido como pilar básico en la universalidad de la prestación farmacéutica es el desarrollar de forma pionera las comunicaciones de las farmacias con sus respectivos almacenes de distribución para realizar los pedidos de los medicamentos, principios activos y excipientes para formulación magistral, productos sanitarios, envases, etc. En un primer momento mediante una simple llamada de teléfono, atendida por operadoras que recogían el pedido de forma manual. Más tarde con los datafonos, hasta llegar a los actuales pedidos que se realizan desde los programas de gestión mediante Internet y con bidireccionalidad, aportando información instantánea sobre la disponibilidad del medicamento solicitado.

Un ejemplo de red de comunicación en el ámbito farmacéutico fue la red de alerta sanitaria que implantó el Colegio de Farmacéuticos de Sevilla en la Exposición Universal de 1992 en esta ciudad. La red fue diseñada para la detección de toxiinfecciones alimentarias a través de las oficinas de farmacia, mediante una red de comunicaciones basada en el uso de videotex instalados en cada una de ellas y conectados con dicho Colegio.

Además con la irrupción de Internet como el gran servicio de documentación mundial se comienza a tener acceso a la información científica, independientemente de su ubicación geográfica. Pero resulta insuficiente considerar Internet solo como una base documental a gran escala, ya que gracias a su desarrollo y expansión comienzan a proliferar servidores de todo tipo de información altamente especializada (Sanz-Valero, 2003). Así mismo, se empieza a utilizar un servicio de comunicación por Internet tan útil como es el correo electrónico.

Las redes de comunicación entre profesionales del sector se implantan a semejanza de las primeras redes que dieron origen a Internet, las militares y universitarias. En el caso de las oficinas de farmacia se venía barajando la posibilidad de conectarlas con sus Colegios y Consejos, así como con la distribución farmacéutica, para mejorar los servicios que éstos prestan a sus colegiados, haciéndose más accesibles y cercanos a los mismos. Y para mejorar la gestión de los pedidos realizados por las farmacias a los centros de distribución. Diversos proyectos interesantes desde el punto de vista profesional, pero que como con cualquier novedad, se encontraban con numerosos problemas estructurales, de concienciación y convencimiento. La llegada de proyectos como la receta electrónica ha propiciado que se superen estos problemas ante la necesidad de adaptarse a un nuevo entorno que cambia día a día (Cubí, 2005). Por tanto dicho proyecto es considerado como precursor de otros muchos que han llevado a tener a todas las farmacias de Andalucía comunicadas mediante una red robusta y segura como es la Red Corporativa Farmacéutica.

1.2 . PROBLEMÁTICA

A partir de la última década del siglo pasado, la globalización, la desregulación de los mercados y el uso intensivo de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones son los rasgos principales que distinguen la economía a escala mundial, pues se produjo una enorme expectativa con respecto al uso de estas tecnologías. Junto a la dinámica de este escenario, donde lo único permanente es el cambio para realizar las cosas, se crean nuevos mercados y servicios, y se transforma la manera de hacer negocios. Las empresas y el Estado mismo, deberán realizar una profunda transformación en términos de organización e incorporación de las TIC, y una valoración de la información y el conocimiento como elementos importantes en la generación de riqueza, pues en los últimos años se ha presenciado cómo el ciclo de vida de las tecnologías se acorta, produciéndose con mayor frecuencia cambios tecnológicos de relevancia.

Para una empresa de cualquier ámbito se presentan retos muy importantes que cumplir, por tanto si se carece de un plan de mejora de la gestión estratégica, ésta estaría abocada al fracaso. Además, deben tenerse en cuenta las líneas y prioridades de acción a ejecutar

y evaluar logros y limitaciones, por lo cual es necesario mejorar la gestión y los resultados por lo que se pretende desarrollar un mejor control en la administración de la Farmacia. De este modo se hace imprescindible una serie de cambios para que la implantación de Tecnologías de la Información sea verdaderamente efectiva.

El nivel de concienciación de la pyme en las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) aumenta poco a poco. En estos momentos se ha superado la simplista vinculación de las TIC con la presencia en Internet y se evoluciona hacia entornos productivos inteligentes que integran las TIC en todas las áreas de la empresa y son parte estructural del modelo de negocio. Los últimos avances han puesto a disposición de las empresas aplicaciones tecnológicas que se han traducido en cuantiosas ventajas para las compañías, tales como, mayor satisfacción y fidelización de los clientes; mejor imagen de empresa; reducción de costes; eficiencia y eficacia operativa; penetración en nuevos segmentos de mercado antes inaccesibles, ... En consecuencia, se puede considerar que la incorporación de las tecnologías de la información y las comunicaciones es un proceso imparabile, mientras que el aspecto más cuestionado es el ritmo de introducción y el tipo concreto de tecnologías que se impondrán.

Por ello, la importancia de desarrollar una estrategia empresarial digital es cada vez mayor. Actualmente, el entorno cambia muy rápido y las nuevas tecnologías cada vez influyen más en la gestión de las empresas. Todas las organizaciones necesitan tener claro cuál es la razón de ser de su empresa en el mercado y a dónde se quiere llegar, cuándo, cómo y con qué recursos humanos y económicos.

Finalmente la incorporación de las TIC al mundo farmacéutico permitirá desarrollar nuevos modelos de prevención, diagnóstico y tratamiento, al tiempo que optimizará la planificación y la gestión de su información.

1.3 . TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y DE LA COMUNICACIÓN (TIC)

Se denominan Tecnologías de la Información y la Comunicación al conjunto de tecnologías que permite la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de información, en forma de voz, imágenes y

datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética. Las TIC incluyen la electrónica como tecnología base que soporta el desarrollo de las telecomunicaciones, la informática y el audiovisual. Se conciben como el universo de dos conjuntos, representados por las tradicionales Tecnologías de la Comunicación (TC), constituidas principalmente por la radio, la televisión y la telefonía convencional, y por las Tecnologías de la Información (TI) caracterizadas por la digitalización de las tecnologías de registros de contenidos.

Las TIC han permitido llevar la globalidad al mundo de la comunicación, facilitando la interconexión entre las personas e instituciones a nivel mundial, y eliminando barreras espaciales y temporales. Están presentando un desarrollo vertiginoso, llegando a prácticamente todos los campos de nuestra sociedad. Esas tecnologías se convierten en una necesidad en el contexto de sociedad donde los rápidos cambios, el aumento de los conocimientos y las demandas de una educación de alto nivel constantemente actualizada se convierten en una exigencia permanente.

La revolución tecnológica que vive la humanidad actualmente es debida en buena parte a los avances significativos en las tecnologías de la información y la comunicación. Los grandes cambios que caracterizan esencialmente esta nueva sociedad son: la generalización del uso de las tecnologías, las redes de comunicación, el rápido desarrollo tecnológico y científico y la globalización de la información.

1.3.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS TIC

- **Inmaterialidad.** Posibilidad de digitalización. Las TIC convierten la información, tradicionalmente sujeta a un medio físico, en inmaterial. Mediante la digitalización es posible almacenar grandes cantidades de información, en dispositivos físicos de pequeño tamaño (discos, CD, memorias USB, etc.). A su vez, los usuarios pueden acceder a información ubicada en dispositivos electrónicos lejanos, que se transmite utilizando las redes de comunicación, de una forma transparente e inmaterial. Esta característica, ha venido a definir lo que se ha denominado como "realidad virtual". Mediante el uso de las TIC se

están creando grupos de personas que interactúan según sus propios intereses, conformando comunidades o grupos virtuales.

- **Instantaneidad.** Podemos transmitir la información instantáneamente a lugares muy alejados físicamente, mediante las denominadas "autopistas de la información". Se aceptan términos como ciberespacio, para definir el espacio virtual, en el que se sitúa la información, al no asumir las características físicas del objeto utilizado para su almacenamiento, adquiriendo ese grado de inmediatez e inmaterialidad.
- **Aplicaciones Multimedia.** Las aplicaciones o programas multimedia han sido concebidos como una interfaz amigable y sencilla de comunicación, para facilitar el acceso a las TIC de todos los usuarios. Una de las características más importantes de estos entornos es "la interactividad". A diferencia de las tecnologías más clásicas (TV, radio) que permiten una interacción unidireccional, de un emisor a una masa de espectadores pasivos, el uso del ordenador interconectado mediante las redes digitales de comunicación, proporciona una comunicación bidireccional (sincrónica y asincrónica). Se está produciendo, por tanto, un cambio hacia la comunicación entre personas y grupos que interactúan según sus intereses, conformando lo que se conoce como "comunidades virtuales". El usuario de las TIC es por tanto, un sujeto activo, que envía sus propios mensajes y toma las decisiones sobre el proceso a seguir: secuencia, ritmo, código, etc.

1.3.2. EVOLUCIÓN DE LAS TIC

La revolución electrónica iniciada en la década de los 70 constituye el punto de partida para el desarrollo creciente de la Era Digital. Los avances científicos en el campo de la electrónica tuvieron dos consecuencias inmediatas: la caída vertiginosa de los precios de las materias primas y la preponderancia de las Tecnologías de la Información que combinaban esencialmente la electrónica y el software.

La información y el conocimiento han jugado un papel importante a lo largo de la historia de la humanidad. En las últimas décadas del siglo XX las relaciones entre los

distintos agentes sociales se han visto intensificadas por la ampliación de las capacidades técnicas de las tecnologías de la información y de las comunicaciones. Éstas han propiciado una serie de interdependencias, cada vez más complejas, entre los distintos países, hecho que algunos autores han calificado como “tercera revolución industrial”. Pero, las investigaciones desarrolladas a principios de los años 80 han permitido la convergencia de la electrónica, la informática y las telecomunicaciones posibilitando la interconexión entre redes. De esta forma, las TICs se han convertido en un sector estratégico para la "Nueva Economía".

La televisión no acabó con la radio e Internet no acabó con la televisión. Los nuevos medios de comunicación complementan a los viejos, no los extinguen. Esto lleva a que las personas tienen más opciones, pero también causa fragmentación. Distintos dispositivos mediáticos se mezclan entre sí generando nuevos formatos que conservan características de cada uno.

1.4 .TIC EN EL SECTOR FARMACÉUTICO

Las TIC se consolidan en el sector farmacéutico a través de la automatización de procesos, de esta forma se elaboran cuidadosamente repositorios únicos de contenidos y conocimiento, apoyados por los servicios web, que ayudan al desarrollo de cuadros de mando eficaces y de reportes indicativos en los diferentes niveles de la organización. Ayudan mucho a la gestión de la información del servicio de farmacia, la cual hace posible la transformación tecnológica de nuevas herramientas en el campo laboral, que nos permite un acceso fácil a todo tipo de información. Son una fuente inagotable para obtener información en el área de farmacia, ya que nos facilita adquirir reportes estadísticos, inventario, y a su vez, contabilizar las salidas de medicamentos por cada uno de los servicios que conforma el sector salud.

Para observar el impacto de las TIC en el mundo farmacéutico podemos fijarnos en el análisis realizado por Asefarma, asesoría de este sector, en el que se asegura que la implantación de herramientas y soluciones tecnológicas permite a las farmacias incrementar la eficiencia y rentabilidad de su negocio. El análisis se centra en la calidad del servicio y los beneficios de las farmacias españolas, que para cumplir con los retos

del profesional de oficina, requiere mejorar la rentabilidad, garantizar una alta calidad en el servicio a clientes, y ser más competitivo, por lo que debe producirse una transformación en la gestión de la oficina de farmacia, desde la gestión pasiva, como establecimiento exclusivamente de dispensación de medicamentos, a la gestión activa para convertir la farmacia en un espacio dinámico de salud.

En ese sentido, Asefarma considera que dado que las nuevas tecnologías forman parte de nuestras vidas no se concibe trabajar en la oficina de farmacia sin un programa de gestión eficaz. Esta es la herramienta básica y fundamental que permite desarrollar una buena gestión de la farmacia y que, a su vez, facilita la labor sanitaria del farmacéutico ya que ofrece obtener información relativa al paciente y realizar así un seguimiento fármaco-terapéutico. Por último, se considera que un buen programa perfecciona el día a día en cualquier botica. Permite al farmacéutico la elaboración de los sistemas personalizados de dosificación y la implantación de la receta electrónica, esto supone que la oficina de farmacia acceda al historial farmacológico de los pacientes, con el fin de facilitar el seguimiento de los tratamientos y detectar así incumplimientos y problemas que pueda causar la medicación.

Las empresas farmacéuticas, industria y oficina de farmacia, se convierten poco a poco en empresas proveedoras de información y servicios terapéuticos. Las responsabilidades por los contenidos ofrecidos o comunicados tienen que establecerse correctamente. La calidad de la información suministrada, la seguridad en la actividad digital y la protección de la información personal se encaminan hacia la generación de confianza en los clientes (profesionales, ciudadanos, pacientes, consumidores y usuarios).

La llegada de la atención farmacéutica es un hecho. La consecuencia de que el farmacéutico tenga funciones más activas y comprometidas con la salud ciudadana es que la utilización de herramientas y redes informáticas es imprescindible. Es un nuevo concepto que revolucionará el planteamiento tradicional de la oficina de farmacia. Los farmacéuticos están empezando a crear comunidades de farmacias para ofrecer atención farmacéutica, esto conlleva que habrá flujo de datos de salud entre ellas, realizarán campañas de fidelización ante la competencia que se les avecina. Así pues, tienen que conocer al cliente y generar mayor confianza en su servicio.

Durante la última década, en países de la Unión Europea, así como en Australia, Canadá y Estados Unidos, se observa que la consideración de las TIC en salud ha sido una prioridad política y, en consecuencia, se han incorporado de manera progresiva al sistema de salud. A nivel internacional, las experiencias exitosas de adopción de TIC en las políticas públicas de salud se basan en tres grandes aspectos: continuidad de una política de Estado, con liderazgo sectorial y apoyo técnico adecuado; perspectiva de desarrollo que aprovecha la oportunidad de integración social a escala nacional e internacional y esfuerzos públicos y privados, que incorporan la participación ciudadana. En Europa, los proyectos TIC en salud tienden a tener continuidad en el tiempo, vincularse a estrategias de mayor escala, tanto del sector de salud como del sector de tecnologías y comunicaciones, y tener avances ordenados por etapas. En grandes fases, primero se aborda el desarrollo de la infraestructura que permite la conexión, luego se trabaja sobre la gestión y adopción de estándares para la interoperabilidad y, por último, se desarrollan proyectos que admiten la evolución de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el ámbito de la salud.

Las administraciones están decididas a impulsar las TIC en el sector farmacéutico. Numerosas bases de datos de ámbito europeo se están creando en torno a la vigilancia fármaco-terapéutica, registro de medicamentos y gestión de conocimiento. Al mismo tiempo, el impulso hacia la receta electrónica, la tarjeta sanitaria individual electrónica y la historia clínica informatizada es irreversible, y todo ello, a nivel europeo (y en un futuro se prevé a nivel mundial), aún a pesar de que en nuestro país, ciertas Comunidades Autónomas, que se empeñan en ir a diferentes velocidades que el resto, simplemente por motivos políticos.

En el sector farmacéutico las consecuencias de la transformación tecnológica se producen principalmente en dos campos:

1. Nuevas herramientas tecnológicas en I+D+i.
2. Información terapéutica directa al ciudadano y atención farmacéutica: surgen nuevas necesidades de información del ciudadano consecuencia de las nuevas facilidades de acceso y elaboración de contenidos en salud y terapéuticos.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. OBJETIVO GENERAL

El principal objetivo del proyecto será el estudio de la mejora de los Sistemas Telemáticos aplicados a una oficina de farmacia así como la implantación de nuevos sistemas y servicios que permitan mayor automatización y control en las labores diarias de la oficina.

1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Integrar los servicios y aplicaciones existentes.
- Previsión futura de necesidades.
- Definir criterios de calidad.
- Optimización de la relación costes/prestaciones.

2. ANÁLISIS DE NECESIDADES Y FACTIBILIDAD

2.1. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Las TIC acaparan el interés mundial por sus múltiples beneficios: acortan las distancias territoriales y lingüísticas-culturales, no existen problemas con los horarios, e incluso reducen los espacios físicos permitiendo acceso a un libre flujo de información. La evolución de los sistemas y servicios de comunicación y la relación coste/beneficio de hacer negocios basados en las tecnologías de la información y la comunicación constituyen la piedra angular del análisis del proceso de adopción de TIC por parte de muchas empresas. Así mismo, constituyen una herramienta fundamental para mejorar la competitividad en todos los estamentos de la sociedad, y en nuestro caso, en el sector farmacéutico. Los estudios sugieren que en los países desarrollados las pequeñas empresas hacen un altísimo uso de las TIC y de allí derivan su competitividad.

2.2. BENEFICIOS Y VENTAJAS DE LAS TIC EN EL SERVICIO DE FARMACIA

El uso de las TIC es una herramienta esencial para mejorar la productividad de las empresas. La calidad, el control y facilitar la comunicación son sólo algunos de los múltiples beneficios que reporta. La tendencia de los mercados y de las empresas a extenderse, alcanzando una dimensión mundial que sobrepasa las fronteras nacionales sólo es posible en la actualidad con el uso intensivo de estas tecnologías. Aunque su aplicación debe llevarse a cabo de forma inteligente.

El hecho de introducir tecnología en los procesos empresariales no es garantía de gozar de estas ventajas. Para que la implantación de una nueva tecnología produzca efectos positivos hay que cumplir varios requisitos: tener un conocimiento profundo de los procesos de la empresa, planificar detalladamente las necesidades de tecnología de la información e incorporar los sistemas tecnológicos paulatinamente. Otro aspecto importante a considerar es que las empresas que tienen una gran capacidad de beneficiarse de la tecnología son organizaciones que, antes de añadir un componente tecnológico, describen detalladamente cuál será la repercusión para su empresa.

Otras ventajas de carácter general pueden ser:

- Apoyo a las Pymes para presentar y vender sus productos a través de Internet.
- Permitir el aprendizaje interactivo y la educación a distancia de los empleados.
- Impartir conocimientos para la empleabilidad (integración, trabajo en equipo, motivación, disciplina).
- Ofrecer nuevas formas de trabajo y de inclusión laboral, como el teletrabajo.
- Dar acceso al flujo de conocimientos e información para mejorar las vidas de las personas, facilidades, exactitud, menores riesgos, menores costos, etc.

Los principales beneficios de su uso:

- Conjunto de funciones y actividades encaminadas a impulsar la utilización racional de medicamentos.
- Establecer el sistema de dispensación, distribución y utilización de medicamentos más seguro y efectivo.
- Organizar y confeccionar información de medicamentos.
- Realizar estudios sobre utilización de medicamentos.
- Gestionar las funciones del servicio de Farmacia.
- Establecer un programa de control de calidad interno del servicio.

2.3. TIC EN LA ORGANIZACIÓN EMPRESARIAL: REQUISITO PARA EL ÉXITO

Desde que las tecnologías de la información son utilizadas en el ámbito empresarial, los criterios de éxito para una organización o empresa dependen cada vez en gran medida de su capacidad para adaptarse a las innovaciones tecnológicas y de su habilidad para saber explotarlas en su propio beneficio. Se está contribuyendo al cambio de cultura corporativa e institucional y está dando lugar a una nueva vía para construir el fortalecimiento económico.

Las TICs no se superponen a la organización moderna, son parte integrante de la misma. No se superponen a las redes, son parte integrante de dichas redes. Las estrategias, los criterios operativos y las fórmulas organizativas deben pensarse conjunta e integradamente con la estrategia de uso de las TIC.

El sector TIC está formado por las industrias manufactureras y de servicios cuya actividad principal está vinculada con el desarrollo, producción, comercialización y uso intensivo de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Se caracteriza por altas tasas de innovación, progreso tecnológico y productividad.

Los informes de la Unión Europea y el Departamento de Comercio de los Estados Unidos coinciden en señalar que la emergencia del sector TIC es la principal fuente del aumento de la productividad experimentado en los últimos años. Es evidente que el esfuerzo tecnológico no debe enfocarse únicamente en la creación de grandes autopistas de la información, sino que precisa mejorar la cualificación y la productividad de los trabajadores asegurando oportunidades permanentes de formación.

Utilizando eficientemente las TIC se pueden obtener ventajas competitivas, pero es preciso encontrar procedimientos acertados para mantener tales ventajas como una constante, así como disponer de cursos y recursos alternativos de acción para adaptarlas a las necesidades del momento, pues las ventajas no siempre son permanentes.

El sistema de información tiene que modificarse y actualizarse con regularidad si se desea percibir ventajas competitivas continuas. El uso creativo de la tecnología puede proporcionar a los administradores una herramienta eficaz para diferenciar sus recursos humanos, productos y/o servicios respecto de sus competidores. Este tipo de preeminencia competitiva puede traer consigo otro grupo de estrategias, como es el caso de un sistema flexible y las normas *just in time*, que permiten producir una variedad más amplia de productos a un precio más bajo y en menor tiempo que la competencia.

Las TIC representan una herramienta importante en los negocios de una empresa, sin embargo, el implementar un sistema de información no garantiza que ésta obtenga resultados de manera automática o a largo plazo.

En general, una Pyme invertirá recursos para alcanzar un nivel de adopción alto, si y solo sí, ésta prevé que tales costos serán más que compensados por los beneficios

derivados de tal acción. Mientras los beneficios de la adopción de las TICs suelen no ser visibles en el muy corto plazo, los costos si son observados con mayor prontitud por parte de las empresas.

“Estamos viviendo un período histórico de cambio tecnológico, consecuencia del desarrollo y de la aplicación creciente de las tecnologías de la información y de la comunicación. Este proceso es diferente y más rápido que cualquiera que hayamos presenciado hasta ahora. Alberga un inmenso potencial para la creación de riqueza, elevar el nivel de vida y mejorar los servicios; las TIC ya forman parte integrante de nuestra vida cotidiana, nos proporcionan instrumentos y servicios útiles en nuestro hogar, en nuestro lugar de trabajo, por todas partes. La sociedad de la información no es la sociedad de un futuro lejano, sino una realidad de la vida diaria. Añade una nueva dimensión a la sociedad tal como la conocemos ahora, una dimensión de importancia creciente. La producción de bienes y servicios se basa cada vez más en el conocimiento” (Comisión Europea, Libro Verde).

3. DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS Y SERVICIOS EXISTENTES

En este apartado vamos a realizar una descripción de los sistemas y servicios telemáticos existentes en una oficina de farmacia de la provincia de Córdoba. Para ello comenzaremos describiendo cómo se organiza el Sistema Sanitario Andaluz, SAS, en lo referente a su red regional de comunicaciones para la salud. A continuación estudiaremos la evolución de los diferentes modelos de receta electrónica hasta llegar al actual. Por último se analizarán los sistemas y servicios propiamente dichos que forman la red de telecomunicación de la oficina de farmacia bajo estudio.

3.1. DIRAYA, ESTRELLA DEL SISTEMA SANITARIO ANDALUZ

Diraya es el sistema de información que el sistema sanitario público andaluz, SAS, utiliza como soporte de la información y gestión de la atención sanitaria en su red regional de salud. Este sistema integra toda la información de cada ciudadano, con independencia del profesional o ámbito asistencial que la genere, en una historia de salud única, disponible donde y cuando sea precisa para su atención.

El modelo de historia clínica permite la consulta y la anotación de datos en todos los dispositivos y niveles asistenciales: atención primaria, atención especializada, urgencias y hospitalización. Por medio de este sistema los profesionales sanitarios que asisten a un mismo paciente, tienen acceso a la información clínica en cualquier centro sanitario de la geografía andaluza. El modo por el cual se accede a los datos de la historia clínica única es mediante el uso de la tarjeta sanitaria del ciudadano.

Diraya facilita la accesibilidad a los servicios y prestaciones del sistema sanitario. Permite controlar el flujo de los pacientes para coordinar eficientemente todas las actuaciones requeridas en el diagnóstico y tratamiento de cada proceso. La información relevante está estructurada, utiliza tablas, códigos y catálogos comunes fruto del consenso profesional. Todo ello permite incorporar sistemas expertos de ayuda al diagnóstico, tratamiento del paciente y la explotación homogénea y comparable de la información, útil para la generación de conocimiento, para la investigación y para la gestión clínica y de recursos.

Se trata de un sistema corporativo, integrado por diversos módulos relacionados, que comparten información entre sí. Permite gestionar las agendas de citas de consultas de atención primaria, de consultas externas, de pruebas diagnósticas, seguimiento de todos los tratamientos indicados y la extensión de la receta electrónica. Su principal objetivo es optimizar el ámbito de relación de los pacientes con los profesionales del SAS y facilitar las actuaciones de éstos en aspectos de la atención sanitaria más demandados.

A continuación podemos ver la estructura general de Diraya en la figura 1, formada por siete componentes:



Figura 1. Estructura general de Diraya

Módulo de Acceso Centralizado de Operadores (MACO): puerta de entrada a Diraya. Es la base de datos en la que se recogen los distintos operadores que intervienen en el sistema, los profesionales que lo utilizan.

La Base de Datos de Usuarios (BDU), tiene como función dotar a cada ciudadano de un Número Único de Historia de Salud de Andalucía (NUHSA), al que se vincula toda su información sanitaria.

Módulo de Estructura, constituido por los servicios y unidades funcionales, las ubicaciones físicas de atención primaria y especializada. Permite identificar cada servicio hospitalario, cada centro de atención primaria y cada dispositivo de urgencias.

Módulo de Citación, gestiona las agendas de atención primaria, consultas externas y pruebas diagnósticas. Se trata de un módulo en entorno web desde la página web del SAS para solicitar la cita del médico de atención primaria. Permite la implantación de un centro telefónico de información y servicios, Salud Responde, que ofrece al usuario mediante un número de teléfono único, obtener cita para su centro de atención primaria.

Historia de Salud. Se trata del corazón de Diraya. Compuesta por los módulos que permiten a los sanitarios gestionar la información clínica del paciente, por ejemplo el módulo de vacunas. La información está integrada por su vinculación al NUHSA, y es accesible para los profesionales que la requieran desde cualquier punto de la red.

Receta XXI: Es el proyecto de receta electrónica dentro del sistema Diraya, que gestiona las prescripciones y dispensaciones electrónicas, interconectando con la BDU, historia clínica única. Consta de un módulo central de dispensación y de facturación.

Módulos de tratamiento de la Información: Es el encargado de explotar los datos contenidos en todos los elementos de Diraya. Incluye vacunas vigentes, registro de voluntades, servicios web de BDU Visados Sigilum XXI, SIREGA, TASS, INTERS@S, Diábaco, BDE (Base de Datos de Explotación).

A continuación analizamos la arquitectura en la que se basa Diraya. En un principio se optó por un modelo centralizado en dos nodos para toda el área de atención primaria, diferenciados por áreas geográficas, uno situado en Sevilla, del que dependía la parte de Andalucía Occidental y otro situado en Málaga, que daba servicio al área oriental. Más tarde se conmutó el nodo que soportaba a las provincias de Andalucía occidental al nodo de Málaga para así centralizar totalmente la arquitectura como vemos en la figura 2.

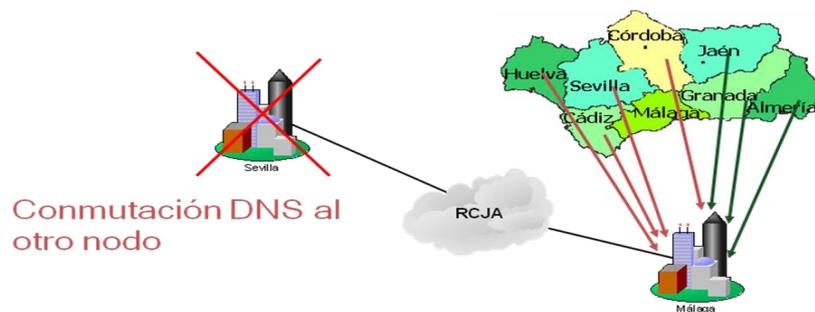


Figura 2. Primera arquitectura de Diraya

El proyecto se estructura en dos entornos centralizados: uno para dar soporte a aquellas aplicaciones de atención secundaria y especializada (citación, estructuras, pruebas funcionales, pruebas por imagen, vacunas, etc.); y otro que da soporte a toda la parte de atención primaria. Esta segunda ha sido desarrollada a medida por Indra y soporta todo

el módulo clínico. Para su publicación se ha optado por Citrix MetaFrame que, mediante la utilización de clientes ligeros, permite ahorrar ancho de banda pero asegurando el servicio a todos los puntos de la red, a la vez que se resuelve la problemática de la seguridad y confidencialidad de los datos.

Como infraestructura tecnológica, el SAS se decantó por entornos diferenciados: un mainframe que recurre a equipos con sistema operativo Solaris 9 y base de datos Oracle 9i, y un segundo sobre dos grandes servidores Fujitsu PrimePower y alrededor de un centenar de servidores de aplicaciones. Por su parte, en los PCs se ha optado por el sistema operativo Linux.

3.2. RECETA ELECTRÓNICA, RECETA XXI

Gran cantidad de los errores, incidencias o accidentes que se producen en los diferentes procesos asistenciales de salud son debidos a los mecanismos de comunicación establecidos entre los niveles asistenciales, y por tanto muchos de ellos evitables. Una posible solución sería el uso de la informática en los procesos de prescripción y dispensación, receta informatizada, si además es transmitida electrónicamente estaremos ante la receta electrónica.

Los diferentes proyectos de receta electrónica que se están desarrollando a nivel mundial parten todos ellos de una serie de premisas comunes con el objetivo final de crear una prescripción de forma electrónica. Permiten que el médico reciba soportes a la hora de tomar decisiones de forma automática durante la prescripción, como son contraindicaciones, alergias, listados de medicación, información de la situación administrativa del paciente, cobertura, copago, visados o autorización previa. Permite también la renovación de prescripciones, controlar el período de finalización del tratamiento y el cumplimiento del mismo. Además se puede enviar la prescripción electrónica a las farmacias mediante mensajes estandarizados de transmisión. De este modo las oficinas de farmacia pueden procesar estas prescripciones electrónicas en sus sistemas de gestión.

El actual modelo de receta electrónica andaluz es consecuencia de la evolución de distintos modelos propuestos en un principio que no ofrecían soluciones a la totalidad

del problema. El esquema básico está basado en sistemas de prescripción y dispensación que hace uso de Internet como vía de comunicación.

En general los datos sanitarios de los pacientes se depositan en una base centralizada, llamada en Andalucía, historia clínica única de los usuarios. Siendo la tarjeta sanitaria la llave del sistema, de modo que en ella sólo van los datos identificativos del paciente. Así, después de la identificación en la Base de Usuarios se accede a sus datos depositados en el sistema.

El principal problema a debatir fue la comunicación de las farmacias con el SAS. Al ser a través de Internet público, no se contemplaba la posibilidad de la existencia de IP fijas, ya que aparecía el riesgo de farmacias itinerantes, accesos de farmacias sin poder acreditar la ubicación física desde la que estaban accediendo a las bases centrales de datos, pudiendo llegar a la situación fraudulenta de dispensar electrónicamente desde ubicaciones que no correspondieran a la de farmacias legalmente autorizadas.

Otro de los principales problemas que se planteaba era la asimetría existente entre la red del SAS y la red de oficinas de farmacia. La primera se trata de una red corporativa, perfectamente protegida, consultas de atención primaria, especializada, red hospitalaria y documentación clínica y farmacoterapéutica, mientras que la red de oficinas de farmacia, de forma individualizada y operando desde internet público. Por lo tanto no ofrecía suficiente nivel de protección de los datos que deben procesar. Además de la dificultad de tener que acceder a los datos de prescripción a través de la red corporativa de la Junta de Andalucía, para lo cual las Oficinas de Farmacia, tenían que acceder a través de los sistemas de acceso restringidos de dicha red, cumpliendo con sus protocolos de seguridad. Estos consistían en atravesar sistemas de cortafuegos para controlar los accesos a su red corporativa, conocidos como Nodo de Acceso Único (NAU). Además la diversidad de operadores de banda ancha que intervendrían en el acceso podría provocar el colapso del sistema y la imposibilidad de la prestación farmacéutica.

Por otro lado, el objetivo de la Junta es desarrollar una plataforma para homogeneizar el acceso a su red corporativa por parte de los distintos proveedores. Por no poder exigir el uso de un determinado operador común y por las dificultades técnicas que llevaría la gestión de distintos protocolos de comunicación, se desarrolló una plataforma a la que

apuntarían todos los proveedores de la Junta debidamente autorizados, y desde esta plataforma accederían a la red corporativa por una puerta previamente definida mediante protocolos comunes.

Así la solución utilizada sigue un esquema parecido al comentado anteriormente en el acceso para la dispensación de recetas electrónicas, menos en la interposición de esta plataforma de proveedores, y que el acceso ya no sería a través del NAU sino a través de SADESI (empresa pública que gestiona los accesos a la RCJA mediante operadores distintos a Telefónica). Sin embargo, las farmacias seguirían accediendo desde internet público, con los riesgos de seguridad y de robustez sabidos. Esto sería solucionado más tarde por el Consejo Andaluz de Colegios que introdujo soluciones más seguras. Esquemáticamente la propuesta implementada podemos verla a continuación en la figura3.

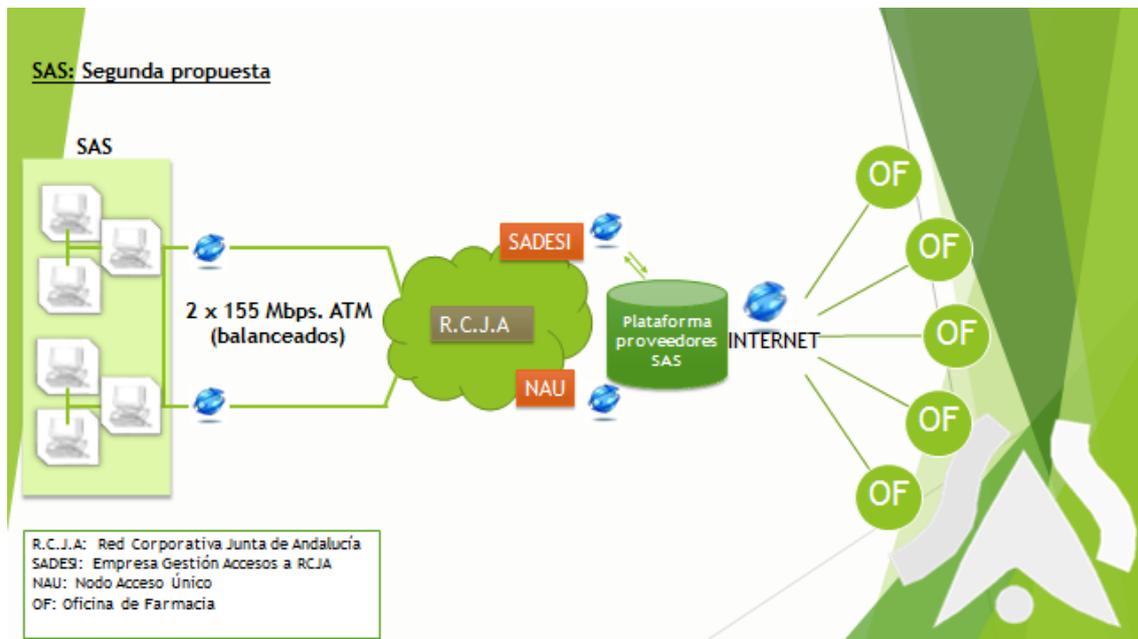


Figura 3. Propuesta de conectividad de las farmacias con el SAS

No obstante, algunos colegios andaluces, los de Córdoba, Jaén y Granada adoptaron un modelo de conectividad similar a este, con la salvedad de que la plataforma se las suministraba una empresa informática en vez de ser el SAS. Esta empresa era la responsable de que cumplieran con los requisitos técnicos y de seguridad exigidos para acceder al Módulo Central de Dispensación.

A continuación podemos ver un esquema del modelo completo de dispensación mediante receta electrónica en la actualidad, figura 4.

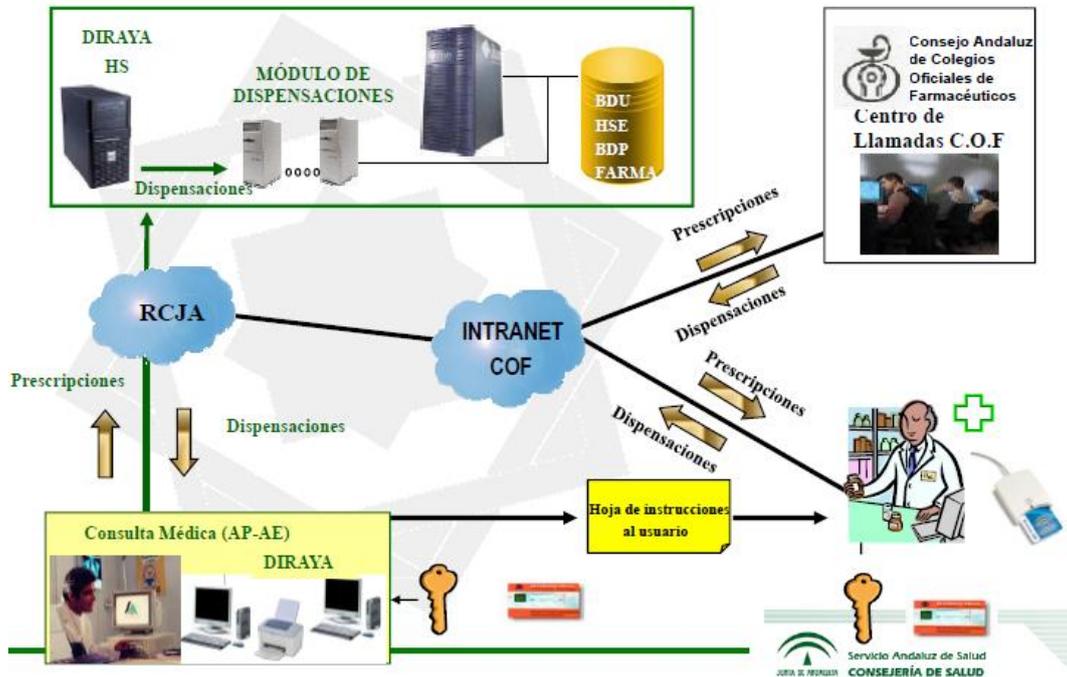


Figura 4. Módulo de dispensación mediante receta electrónica

Así, la antecesora de la receta electrónica debe ser considerada la receta informatizada. En Andalucía su uso es totalmente generalizado, recurriendo los facultativos médicos a la prescripción manual sólo en casos aislados. Por otra parte, la receta informatizada en Andalucía utiliza como medio de soporte el papel, a diferencia de la receta electrónica, que una vez prescrita es transmitida a la farmacia mediante medios telemáticos. Estas innovaciones han ido coincidiendo en el tiempo con el uso cada vez más generalizado de Internet.

Todos los demás modelos que han surgido en el tiempo han propuesto lo que llamaríamos tratamiento electrónico, pues la farmacia, en el momento de la dispensación, visualiza en una sola pantalla todas aquellas prescripciones que son dispensables en el momento en el que el paciente físicamente está en ella, y tiene habilitado un crédito farmacéutico que le permitirá cumplir el tratamiento que le ha indicado el médico y la duración del mismo. Los modelos más representativos de esta filosofía son Receta XXI, en Andalucía, y Gaia, en la Comunidad Valenciana. Más

tarde, los modelos a instaurar en Cataluña, Extremadura, Castilla la Mancha, Comunidad de Madrid, etc.

Por último comentar que, la calidad de la prestación farmacéutica variaría en función de la capacidad económica de las oficinas de farmacia, para invertir en aplicar nuevas tecnologías como herramientas de dispensación. También se podría ver afectada por el grado de conocimiento de las TIC por parte del farmacéutico, incluso más que por sus propios conocimientos en Farmacología.

3.2.1. RECETA XXI: MÓDULO DE DISPENSACIONES V3.0

En la oficina de farmacia bajo consideración se está utilizando en la actualidad el Módulo de Dispensaciones de Receta XXI v3.0. Anteriormente la versión utilizada era la v2.9.5, que por tener una arquitectura obsoleta, poco estable y con una inversión de recursos superior a la que sería necesaria a priori ha sido sustituida por la nueva versión.

Desde el SAS, se ha realizado un desarrollo nuevo, que incorpora mejoras en términos de seguridad y estabilidad del sistema, así como nuevas funcionalidades. La implantación de la nueva versión se ha realizado mediante un despliegue progresivo.

- **Tecnología y Arquitectura versión v3.0:**
 - Reescrita desde cero con arquitectura orientada a servicios SOA.
 - Oracle Server enterprise edition 11g. Plataforma Java.
 - Diseñada con criterios de disponibilidad, seguridad y escalabilidad.
 - Balanceo sin afinidad (mejora la distribución de la carga).
 - Bajo acoplamiento para disminuir el tiempo de desarrollo futuro.
 - Requiere 8 servidores.
 - Conexión directa a los servidores de Málaga (mejora del rendimiento).

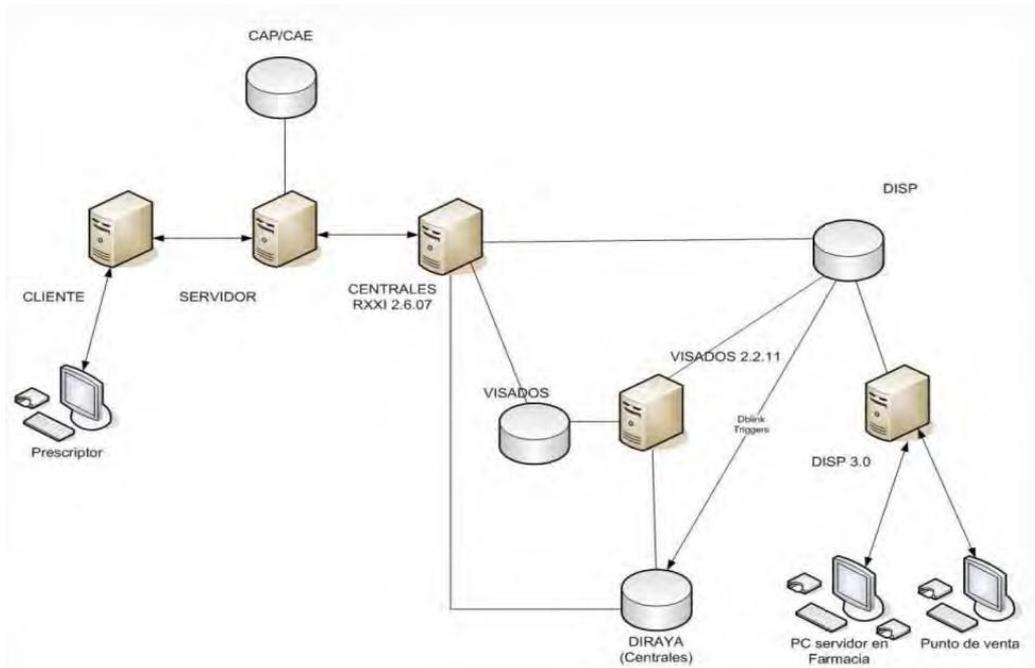


Figura 5. Arquitectura módulo de dispensación v3.0

Para garantizar la seguridad y estabilidad del sistema Receta XXI, así como un adecuado servicio a los usuarios a través del mismo, durante el proceso de implantación de la nueva versión, se realizará:

- Periodo de pilotaje y posterior incorporación progresiva de todas las oficinas de farmacia.
- Réplica de información en ambas bases de datos durante la convivencia de las versiones, 1 mes aproximadamente.
- En caso de dificultades, permitiría continuar operando a través de la versión anterior.

A través de la tecnología implantada, Oracle Streams, se realizará la captura de la información necesaria a replicar de ambas bases de datos y su distribución entre ellas. Dicha replica será bidireccional y sincronizada. Los cambios realizados en la nueva versión de dispensaciones se reflejarán de forma automática en la antigua aplicación y viceversa.

Al tratarse de una aplicación web la versión v3.0, el escenario de explotación comprende la utilización de PC's dotados de conexión al Servidor de Receta XXI

ubicado en la intranet del SAS incluida en la Red Corporativa de la Junta de Andalucía que mediante el uso del navegador, se aconseja Internet Explorer, dispondrán de acceso a la aplicación. Los lectores de tarjetas y el software necesario se instalarán en los PC's de las oficinas de farmacia. En la figura 6 se puede observar un esquema de la conexión farmacia-Receta XXI.

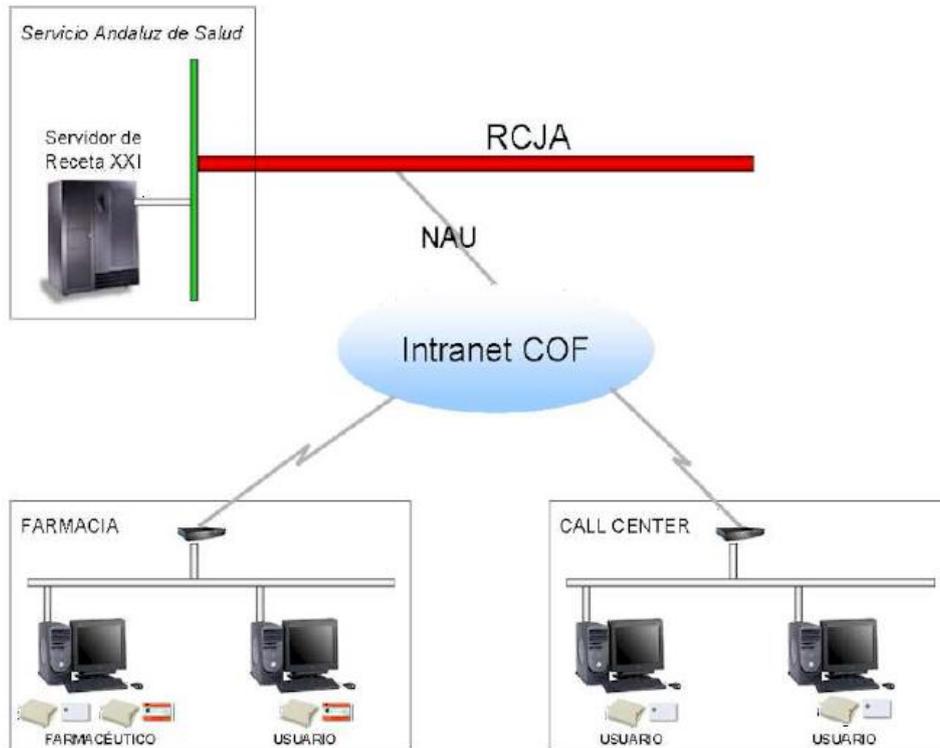


Figura 6. Esquema de conexión de farmacias con el servidor Receta XXI

Este tipo de aplicación no requiere ninguna implantación de software salvo el mencionado navegador. La única manipulación es la instalación de los lectores de tarjetas y el software necesario de la FNMT.

- **Apertura o conexión de la Farmacia**

La “Apertura de Farmacia” sólo la puede realizar el titular de la farmacia o persona con responsabilidad similar que posea la tarjeta de identificación personal, por medio de la cual accederá a Receta XXI y podrá permitir o denegar el acceso a la aplicación al resto de puestos de la farmacia.

Al Iniciar Receta XXI por primera vez se establece un control de acceso en el que existe una clara distinción entre la autenticación y la autorización.

- **Conexión de la farmacia en Modo Servidor**

Se requiere la instalación de 2 lectores de tarjetas, uno para el uso de una tarjeta de identificación personal del farmacéutico y otro para la realización de dispensaciones desde el mismo equipo y permitir el uso de la Tarjeta Sanitaria del paciente.

Inserte la tarjeta de identificación en el lector (este ordenador es el Servidor, los demás Puesto de farmacia). A continuación iniciaremos sesión en modo Puesto de Farmacia. Una vez que la Farmacia se ha conectado desde el puesto Servidor y ha sido reconocida y autorizada la farmacia por Receta XXI cualquier operador de esta farmacia podrá acceder al modulo de Dispensaciones, aunque no tenga la tarjeta del farmacéutico insertada en su ordenador, siempre que en el servidor sí esté la tarjeta del farmacéutico insertada. Cuando el operador ha llegado hasta este punto, podrá proceder a la identificación del paciente y el sistema estará listo para ejecutar los comandos seleccionados por el operador a través de los elementos de Interfaz de Receta XXI. Si se retira la tarjeta del farmacéutico en cualquier momento de la aplicación, inmediatamente se desconectaran todos los puestos, estén como estén, ya que la tarjeta es la llave de la aplicación.

- **Recomendaciones a realizar en las farmacias**

Se ha observado mediante monitorización de las conexiones a los servidores de aplicación de Receta XXI que existe una serie de equipos cliente, desde Farmacias, que realizan un elevado número de peticiones frente a otros que en el mismo intervalo de tiempo tienen unas demandas más razonables. Analizando el tipo de conexiones, se ha observado que el 60% de las peticiones se corresponde con peticiones de contenido estático de las páginas Web principalmente, ficheros gráficos y el 40% restante corresponde a trafico asp, que es el propio de intercambio entre las páginas Web y el navegador.

Este hecho nos lleva a la conclusión que hay puestos que no están haciendo uso del caché del navegador, por lo que cada vez que se conectan a una página Web, se descargan la totalidad de la misma, mientras que si estuviese “cacheado” este contenido, sólo de descargaría el contenido asp requerido para la página en cuestión. De este modo es necesario que todos los puestos de trabajo hagan uso del caché del navegador y utilicen la versión http 1.1.

3.2.2. SEGURIDAD EN LA RECETA XXI

La aplicación RECETA XXI exige como medida de seguridad el uso de tarjetas inteligentes para la identificación de los operadores, farmacéuticos y operadores del Call Center de COF (Colegio Oficial de Farmacéuticos) de la aplicación así como su acceso a la misma. Para asegurarnos de la no suplantación del farmacéutico, se le ha dotado de una tarjeta propia y única. Además para la realización de dispensaciones en las farmacias por parte del operador de farmacia, se le requiere la utilización de la tarjeta sanitaria al usuario.

La tarjeta de identificación está especialmente diseñada para infraestructuras de clave pública en las que se requiere autenticación de una entidad, integridad, confidencialidad de datos y el no repudio en origen. Mantiene el material sensible criptográfico siempre interno a la tarjeta y, protege su uso mediante control de acceso. De esta forma, se obtiene una considerable ventaja en términos de seguridad y portabilidad sobre las soluciones software.

La autenticación consiste en comprobar fehacientemente la identidad de los operadores que acceden al sistema. El proceso de identificación del operador se basa en la utilización de un certificado Clase 2CA que se almacena en la tarjeta y que mediante el uso de técnicas criptográficas permite verificar su autenticidad.

El acceso a RECETA XXI aumenta el grado de seguridad no sólo autenticando al operador portador de la tarjeta, sino que además cuenta con un sistema de autenticación, por medio de un identificador y una clave secreta, que aseguran la total identificación de quien realiza las transacciones o consultas. El servidor se acreditará con su certificado de confianza SSL y solicitará al operador la autenticación mediante

el certificado de seguridad emitido por el SAS, el certificado está instalado en la máquina de cada operador de la farmacia.

La calidad de sitio seguro está garantizada a través del certificado de seguridad que ha sido otorgado por FNTM. RECETA XXI, con el fin de garantizar que toda la información de los usuarios que ingresen al sitio web viaje en forma segura y confidencial, ha implementado el mecanismo de página segura, es decir, que la información transmitida viaja cifrada. Esto significa que toda la información ingresada es confidencial y no podrá ser leída ni capturada por terceros mientras viaja por la red.

En definitiva, se establecen dos etapas en el proceso de identificación:

1. Inserción de la tarjeta en el lector de tarjetas e introducción del código PIN para la verificación del propietario.
2. Introducción del identificador y clave para acceder a la aplicación.

La autorización consiste en la aceptación del operador ya identificado para el acceso a los recursos demandados, así como controlar y limitar su acceso a los servicios de la aplicación en función del perfil que tenga asignado y los recursos accesibles que le correspondan.

3.2.3. FICHEROS DE INTERCAMBIO

La comunicación entre RECETA XXI y las aplicaciones de farmacia se realizará mediante la utilización de ficheros planos, en los cuales se escribirá la información necesaria para ambas partes.

Los ficheros planos que se utilizarán se describen en la siguiente tabla:

FICHEROS	DESCRIPCIÓN
Dispensaciones (.SOL-.EXI-.DIS)	Utilizado por RECETA XXI y por las Aplicaciones de farmacia, datos referentes a los medicamentos solicitados, dispensados, existencias.
Modificaciones (.MOD)	Utilizado por RECETA XXI y por las Aplicaciones de farmacia, datos referentes a los medicamentos con devoluciones o errores en la dispensación.
Incidencias	Utilizado por RECETA XXI y por las Aplicaciones de farmacia, datos referentes

(.INC)	a los medicamentos dispensados por el Call Center y validados por el farmacéutico.
Manuales (.MAN)	Utilizado por RECETA XXI y por las Aplicaciones de farmacia, datos referentes a los medicamentos dispensados por receta manuales y validados por el farmacéutico.
Nomenclátor	Contendrá el listado de medicamentos actualizado con la última versión del Vademécum utilizado en RECETA XXI.
Precios Máximos	Se dividen en dos ficheros de texto, uno para las cabeceras del grupo de precios máximos y otro para las líneas de los artículos pertenecientes a cada grupo. De uso exclusivo para las aplicaciones de farmacia. No deberán aparecer los PRINCIPIOS ACTIVOS (compofarma) que no contengan especialidades que estén de alta.

Tabla 1. Descripción ficheros de intercambio.

- **Denominación**

Este fichero es importante para el correcto funcionamiento de las dispensaciones en farmacia, por medio de él RECETA XXI podrá indicar los productos que se necesita dispensar y también servirá para que el aplicativo de farmacia comunique las existencias de dichos productos. El fichero tendrá las siguientes características:

- Sólo cuando exista algo que dispensar, se grabará un fichero por cada acto total de dispensación.
- Los datos numéricos se rellenarán de ceros y los alfanuméricos de espacios.
- Los ficheros serán siempre de longitud fija (actualmente 196 caracteres).
- El nombre del fichero será en cualquier caso:

YYYYMMDDHHMMSS (año, mes, día, hora, minutos y segundos)
- El fichero tendrá tres estados temporales:
 - Solicitud: (extensión “.sol”), Receta XXI escribe en este fichero los datos de los medicamentos prescritos y que se deberían dispensar, o devuelve las incidencias detectadas.

- Dispensación: (extensión “.dis”), Receta XXI escribe en este fichero los datos de los medicamentos que se han dispensado cerrando dicho acto de dispensación.
- Existencia: (extensión “.exi”), la aplicación de farmacia escribe este fichero con las existencias de los medicamentos solicitados en el fichero de solicitud.
- La aplicación de Receta XXI borrará los ficheros de Solicitud y Existencia (.SOL Y .EXI) cuando se escriba el de Dispensación (.DIS).
- Para los posibles casos de: devoluciones de medicamentos o errores ocurridos en la dispensación, se ha pensado en otro estado temporal para el fichero que será el de Modificaciones de Dispensaciones. Para este caso la aplicación de Receta XXI, escribirá un fichero con la misma estructura interna que la de un fichero de dispensación, en el mismo que se indicará las modificaciones sobre las dispensaciones que se hayan realizado en dicha farmacia, siendo la misión de la aplicación de farmacia leer dicha modificación y facturar adecuadamente, sin entrar en ningún tipo de diálogo.
 - Modificaciones: (extensión “.mod”), Receta XXI escribirá en este fichero, el número de medicamentos y la aportación total del usuario, con la característica de que estos irán en negativo.
- Para todas aquellas dispensaciones que se han realizado desde CALL CENTER a un determinado, se ha creado un nuevo tipo de fichero que se denominara Fichero de incidencias (extensión “.inc”). Este fichero se creará a partir del módulo de Incidencias de RECETA XXI; e incluirá todas las dispensaciones validadas y confirmadas por el farmacéutico.
 - Sólo cuando exista una incidencia, se grabará un fichero por todas las dispensaciones del paciente.
- Para la captura de las recetas manuales se utilizará un nuevo fichero (extensión .man). Para este caso la aplicación de Receta XXI (captura de recetas manuales), escribirá este fichero, que indicará las dispensaciones que se hayan realizado en dicha farmacia de forma manual.

- Se requiere incluir en el fichero los datos del facultativo que prescribe fármacos que son de tipo Psicotropos/Estupefacientes o de Especial control médico; los datos a incluir serán el CNP y nombre del médico. Para otro tipo de fármacos o productos estos datos se cumplimentaran con espacios en blanco.

- **Ubicación y estructura de los ficheros**

El fichero se grabará localmente en cada máquina en el directorio que cada farmacia haya definido con tal fin, por defecto c:\recetaXXI

El fichero contará con dos tipos de registro:

1. Cabecera: registro único por paciente.
2. Líneas: tantos registros como dispensaciones se puedan realizar al paciente.

- **Formato de Cabecera y Líneas**

El formato para el registro de Cabecera y Líneas podemos verlo en el apartado Anexo Tablas, Tabla 2 y Tabla 3.

3.2.4. TECNOLOGÍAS DE IDENTIFICACIÓN AUTOMÁTICA

Existen varias opciones en el campo de las tecnologías de identificación automática. Primeramente tenemos las tecnologías de identificación y captura de datos tradicionales, como el código de barras, que está hoy día totalmente implantado y con gran profundidad en el mercado. Aparecen también nuevas tecnologías menos desarrolladas e implantadas basadas en ondas de radio, como los identificadores de radiofrecuencia (RFID) y otras en lectores láser, como el código de barras.

- **Identificación por Radiofrecuencia, RFID**

Se trata de un método de almacenamiento y recuperación remota de datos, mediante el uso etiquetas o tags que llevan la información. Usa señales de radiofrecuencia, 125 KHz, 13,56 MHz, 433-860-960 MHz y 2,45 GHz. Por su parte el código de barras usa señales ópticas para transmitir los datos entre la etiqueta y el lector. Está formado por:

- Etiqueta, tag o transpondedor: se inserta en un objeto, animal o persona, portando información sobre el mismo. En nuestro caso el objeto podría ser un medicamento. Los datos son almacenados en un microchip y con una antena pequeña se realiza la comunicación con el lector por radiofrecuencia. La antena puede ser: un elemento inductivo, bobina o un dipolo.

- Lector: transmite la energía suficiente a la etiqueta y lee los datos que ésta le envía. Está formado por un transmisor y receptor de radiofrecuencia, una unidad de control y una antena para preguntar a las etiquetas vía radiofrecuencia. Los lectores envían los datos recibidos de la etiqueta a un subsistema de procesamiento de datos, un ordenador personal o una base de datos. Algunos pueden escribir información en las etiquetas gracias a un programador integrado.

- Ordenador, host o controlador: es el responsable de desarrollar la aplicación RFID. Recibe la información de uno o varios lectores y se la comunica al sistema de información. Puede transmitir órdenes al lector.

- Middleware y en backend un sistema ERP de gestión de sistemas IT son necesarios para recoger, filtrar y manejar los datos.

Los sistemas RFID los podemos clasificar según:

a) Su capacidad de programación:

- De sólo lectura: etiquetas programadas en fabricación, no reprogramación.
- De una escritura y múltiples lecturas: etiquetas permiten reprogramación única.
- De lectura escritura: etiquetas permiten múltiples reprogramaciones.

b) El modo de alimentación:

- Activos: si las etiquetas requieren una batería para transmitir la información.
- Pasivos: si las etiquetas no necesitan batería.

c) El rango de frecuencia de trabajo:

- Baja Frecuencia (BF): rangos de frecuencia inferiores a 135 KHz.
- Alta Frecuencia (AF): frecuencia de funcionamiento es de 13,56 MHz.

- Ultra Alta Frecuencia (UAF): frecuencias en las bandas de 433 MHz, 860 MHz, 928 MHz.

- Frecuencia de Microondas: frecuencias en las bandas de 2,45 GHz y 5,8 GHz.

d) El protocolo de comunicación:

- Dúplex: etiqueta transmite información cuando recibe la señal del lector y mientras dura ésta. Pueden ser:

 - Half dúplex: etiqueta y lector transmiten en turnos alternativos.

 - Full dúplex: comunicación es simultánea. La transmisión de la etiqueta se realiza a una frecuencia distinta que la del lector.

- Secuencial: el campo del lector se apaga a intervalos regulares, entonces la etiqueta envía su información. Se usa con activas y requiere una batería.

e) El principio de propagación:

- Inductivos: usan el campo magnético creado por la antena del lector para alimentar el tag. Opera en el campo cercano y a frecuencias bajas (BF y AF).

- Propagación de ondas electromagnéticas: usan la propagación de la onda electromagnética para alimentar el tag. Opera en el campo lejano y a muy altas frecuencias (UHF y microondas).

El principio de funcionamiento en el que se basan los sistemas RFID se desarrolla en:

1) Los objetos a identificar se equipan con una etiqueta, en este caso los medicamentos.

2) La antena del lector emite un campo de radiofrecuencia que activa las etiquetas.

3) Cuando una etiqueta entra en cobertura usa la energía y la referencia temporal recibidas para realizar la transmisión de los datos almacenados en su memoria.

4) El lector recibe los datos y los envía al ordenador de control para su procesamiento.

En la figura 7 podemos ver un ejemplo de un sistema RFID, existen dos interfaces de comunicación:

- Lector-sistema de información: conexión por enlace de comunicaciones estándar, que puede ser local o remoto y cableado o inalámbrico como el RS 232, RS 485, USB, Ethernet, WLAN, GPRS, UMTS,...
- Lector-etiqueta: comunicación por enlace radio, frecuencia y protocolos propios.

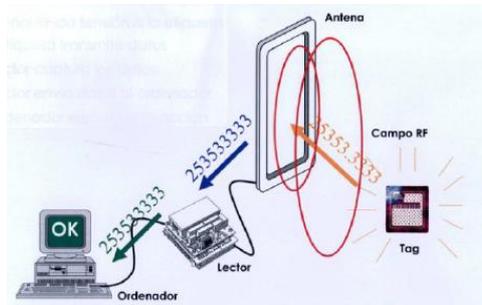


Figura 7. Ejemplo de funcionamiento de sistema RFID

- **Códigos de barras**

Se basa en la representación de la información por un conjunto de líneas paralelas verticales de distinto grosor y espaciado. Permite reconocer un medicamento en un punto de la cadena logística y poder realizar inventario o consultar sus características. Está implantado masivamente de forma global. Presentan ventajas como son la facilidad de implementación, bajo coste, amplia madurez y disponibilidad de productos. Por contra están limitados a una única lectura cada vez, es decir, no se pueden leer varios códigos de barras de forma simultánea, o que sólo pueden almacenar un código de información. Requieren línea de visión física para realizar la lectura además de una orientación adecuada. Tipos principales:

- **Códigos lineales:**

Son los tradicionales, se encuentran en cualquier tipo de producto y en el caso de los medicamentos forman parte del cupón precinto. Formados por una serie de bandas verticales alternando negras y blancas, tienen codificada la información en el patrón que forman. Su lectura se realiza mediante un escáner LED o Láser.

- **Códigos de barras 2-D:**

Consisten en una pila de códigos de barras muy cortos dispuestos ordenadamente para su descodificación. Tienen características semejantes a las del código lineal.

- Códigos matriciales

Formados por elementos simples, como puntos o cuadrados, dispuestos formando un modelo bidimensional.

- **Botones de contacto**

Aún hoy día no se trata de una tecnología muy extendida pero es una alternativa a la RFID. Requiere contacto físico entre el lector y la etiqueta en forma de botón para realizar la lectura.

A continuación se muestra una tabla comparativa de todas las tecnologías de identificación automática estudiadas:

	Modificar datos	Seguridad	Almacenamiento	Costes	Estándares
RFID	Según estándar	Cifrado	Hasta 1 MB	Cerca de los 0,05 € por etiqueta	EPC, ISO
Códigos lineales	No existe una vez impreso	No usan cifrado	Hasta 30 caracteres	Muy bajos	UPC/EAN, Interleaved 2-of-5, Código 39 y Código 128
Códigos de barras 2-D	No existe una vez impreso	Corrección de errores con códigos Reed-Solomon	Hasta 1 Kbyte	Muy bajos	PDF 417
Códigos matriciales	Parecida a códigos 2-D	Parecida a códigos 2-D	Parecida a códigos 2-D	Más altos que 2-D	Data Matrix, códigos QR y Maxi Code
Botones de contacto	Puede leerse y escribirse muchas veces	Cifrados	Hasta 8 MB	A partir de 0,5 €	Tecnologías propietarias

	Vida útil	Tamaño	Distancia lectura	Elementos leídos a la vez	Interferencias
RFID	Pasivas muy grande. Activas limitada a duración batería	Varía mucho	Pasivas del orden de un metro, y activas hasta decenas de metros	Cientos de etiquetas	Según la frecuencia
Códigos lineales	Baja	Entorno a cm	Un metro como máximo	Sólo un código	No corrección contra errores
Códigos de barras 2-D	Baja	Entorno a cm	Un metro como máximo	Sólo un código	Más robustos a errores que los lineales
Códigos matriciales	Baja	Entorno a cm	Un metro como máximo	Sólo un código	Más robustos a errores que los lineales
Botones de contacto	Limitada por contacto físico	Entorno a cm	Contacto físico entre el lector y la etiqueta	Sólo una etiqueta	Menor

Tabla 4. Comparación de las tecnologías de identificación automáticas estudiadas.

- **Tecnologías competidoras emergentes**

Existen otras tecnologías en fases menos desarrolladas que RFID pero que comienzan a ofrecer funcionalidades parecidas. Se comentan a continuación.

- **Surface Acoustic Waves, SAW (Ondas Acústicas de Superficie):** posibilidad de disponer de etiquetas de lectura a muy bajo coste, gracias a que no requiere un chip de procesado. Cuando el tag recibe la señal radio del lector, un transductor la convierte en onda acústica, que incide sobre la superficie metálica construida sobre él. Esta superficie reacciona según un patrón preestablecido, reflejando la señal acústica de vuelta hacia el transductor que la convierte de nuevo en señal de radio. Otra ventaja es que funciona muy bien en presencia de líquidos y metales. Por el contrario, las etiquetas no son modificables y existen problemas para evitar colisiones entre lecturas.

- **Tags celulares:** tiene el inconveniente de que las células mueren y hay que reemplazar el tag, pero tendrá éxito para tratamientos médicos, ya que ofrece

identificación durante la duración del tratamiento y luego se desecha. Se pueden usar para identificar células cancerosas o guiar robots quirúrgicos durante una operación.

- **Tags UWB**, Ultra Wide Band: se transmiten señales simultáneamente en múltiples bandas de frecuencia pero con potencia muy baja. Tiene un rango de operación mayor, menor consumo de energía y mayor robustez frente a interferencias. En contra está el coste, entre 40 y 50 €.

- **Tags ópticos**: necesitan de precisa orientación para ser leídos, poco prácticos. Permiten dar diferente información en función del ángulo de lectura, útil en aplicaciones de alta seguridad. Su falsificación es muy complicada. Puede combinar la información procedente de varios lectores para dar más seguridad a la información.

- **Tags de ADN**: etiquetas con pequeños fragmentos de ADN, para sistemas antirrobo y anti falsificación.

- **Tags de software**: se trata de una aplicación que permite asociar una imagen o patrón a un enlace a Internet con información. Muy útil para acceder a gran cantidad de información relacionada con el objeto etiquetado.

En resumen se puede observar como las nuevas tecnologías, con su adopción paulatina, han ido conformando, los mecanismos de prescripción y dispensación de los que se dispone en la actualidad, sin embargo las oficinas de farmacia deben estar continuamente en un proceso de reciclado para no quedar instauradas en una situación de estancamiento tecnológico como había ocurrido en épocas anteriores.

3.3. SOFTWARE FARMACÉUTICO. PROGRAMA FARMATIC

Descripción General:

A continuación se muestra una descripción de los procesos que FARMATIC WINDOWS realiza. Antes se exponen aquellas características que han primado al desarrollar los procesos de las distintas áreas que FARMATIC WINDOWS resuelve.

1. VENTAS: Rapidez, agilidad, fidelización, ergonomía y servicio al cliente.

2. **GESTIÓN:** El objetivo de toda la gestión se encamina a obtener la mayor rentabilidad y control: Márgenes, conocimiento financiero del producto, seguimientos exhaustivos (artículos, familias, grupos, auxiliares, tipo de venta, ...), control de objetivos mediante cuadros de mando, contabilidad automática, ...
3. **ALMACÉN:** Control de la rotación y adaptación del stock a las ventas y al servicio de reposición. Innovador sistema de revisión de inventarios. Enorme facilidad para escrutar cualquier información.
4. **COMUNICACIONES:** Adaptación al mercado y a las nuevas tecnologías: Proveedores, entre farmacias, administración,...
5. **PEDIDOS:** Control pormenorizado. Adecuación del pedido a la rotación y márgenes. Información exhaustiva del artículo y datos para facilitar las decisiones de a quién comprar, cuándo, cómo y cuánto. Automatización.
6. **SERVICIO AL CLIENTE / PACIENTE:** Fidelización, facilidad de escrutar y clasificar clientes, facilidad para facturar y facilitar datos al momento. Envío de avisos SMS y e-mail.
7. **HERRAMIENTAS PROFESIONALES:** Diversas bases de datos de medicamento. Base de datos del Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos (CGCOF). Formulación Magistral, Atención Farmacéutica, Homeopatía.
8. **ENTORNO INFORMÁTICO:** Fácil, evolutivo, transportable, eficaz, robusto y muy seguro.
9. **HERRAMIENTAS DE MARKETING:** Herramientas que facilitan y favorecen el estudio profundo de las ventas (qué se vende, por qué, cuándo, a quién) y del potencial que representan sus clientes. Una forma eficaz y cómoda de aumentar la rentabilidad de su farmacia mediante el conocimiento y fomento de sus ventas, y de fidelización de sus clientes.

Especificaciones Técnicas:

- Compatible con sistemas de 32 y 64 bits.
- Total adaptación a Windows 2000, XP, Vista, 7, 2003 y 2008 Server.

- Arquitectura desarrollo en 3 capas: cliente, servidor y BDR.
- Utiliza SQL Server como motor de Base de Datos.
- Análisis e Implementación con tecnologías de modelado orientado a objetos.
- Explotación de tecnología .NET.
- Diseño riguroso siguiendo la guía de estilos Microsoft.
- Análisis realizado por expertos en la problemática farmacéutica, experiencia en más de 5500 instalaciones (25% del mercado farmacéutico español mecanizado).
- Integración con Outlook y navegador de Internet de Microsoft.
- Integración con aplicaciones Office de forma automática (Word, Excel, ...)
- Posibilidad de exportación a Open Office (Write y Calc).
- Posibilidad de elección de servidor y base de datos con la que trabajar en cada una de las aplicaciones FARMATIC que se tengan abiertas. Permitiría tener varios accesos directos en los que la aplicación podría trabajar contra servidores y/o bases de datos diferentes.
- Sincronización automática de fecha y hora con el servidor.
- Actualizaciones vía Internet mediante nuestro avanzado sistema de actualizaciones personalizadas AutoUpdate.

Características de entorno:

- Posibilidad de integración con robots dispensadores.
- Integración con Internet: Consultas directas a páginas Web (CGCOF, Consoft y Farmatic) y envío directo E-Mail Consoft.
- Posibilidad de integración con sistemas de grabación por videocámara.
- Implementación de etiquetas electrónicas.
- Posibilidad de doble moneda.
- Cumplimiento de la Ley Orgánica de Protección de Datos (LOPD).
- Aplicación totalmente adaptada al entorno gráfico de Windows.

- Entorno de ventanas redimensionables por el usuario, permitiéndose la presencia de múltiples ventanas abiertas.
- Homogeneidad de operatorias en toda la aplicación.
- Uso de elementos comunes propios de entorno Windows: Botones radio, cajas desplegables, de chequeo, ventanas de selección y de introducción de fechas, ...
- Búsquedas numéricas y alfabéticas directas, con posibilidad de ajustar tiempos de respuesta.
- Posibilidad de uso de cualquier tipo de impresora configurable bajo Windows.
 - o Manejo de impresoras de tickets.
 - o Conversión de caracteres Ansi - Oem. Soporte de caracteres acentuados.
- Posibilidad de incorporación de scanner para lectura de códigos de barras.
- Posibilidad de conexión de display y cajón portamonedas.
- Conexión y configuración de periféricos independiente para cada puesto de trabajo, con posibilidad de replicar configuraciones predeterminadas.
- Proceso de información referente al sistema en el que se halla instalada la aplicación (versión del SO, configuración escritorio, nombre usuario, versión de SQL Server, versión de BDE, versión de Internet Explorer, evaluación de rendimiento, planes de mantenimiento, chequeo de base de datos, ...).
- Entorno propio de ejecución de solicitudes SQL.
- Inclusión de ayudas online por pantalla de todos los procesos.
- Manuales impresos, videos tutoriales.

Aspectos Parametrizables:

- Adaptación del funcionamiento de la aplicación a las necesidades concretas de cada oficina de farmacia, mediante la definición por parte del usuario de una serie de parámetros.
- Agrupación de parámetros por entornos: Ventas, pedidos, recepción, informes, etc.

A continuación se citan algunos ejemplos de aspectos parametrizables:

- Activación o no de gestión Multi-Empresa, de tarjeta sanitaria, de receta electrónica, de conjuntos homogéneos y precios de referencia, de grupos de precios máximos de financiación autonómicos, de gestión de avisos SMS y e-mail.
- Manejo de precios de venta y de coste con o sin impuestos incluidos.
- Libre definición de tipos impositivos y porcentajes de IVA y Recargo de Equivalencia. Compatibilización de zonas que presenten impuestos diferentes.
- Activación o no de la contabilización automática.
- Gestión automática de libros recetarios opcional.
- Tratamiento de fechas con presentación de año en 2 ó 4 dígitos.
- Histórico de artículos opcional.
- Elección de documento impreso por omisión en ventas (ticket, factura, albarán, etc.).
- Numeración de series de documentos, según tipo de operación y/o vendedor que realiza la operación.
- Elaboración de bloques de recetas manual o automática, con posible indicación de número de recetas máximo por bloque y tipo de bloques temporales a montar.
- Tratamiento estricto de caducidades opcional (eliminación de fecha de caducidad a fin de existencias y aviso de ausencia de fecha de caducidad en la recepción de mercancías, tipo de aviso, etc.).
- Determinación de códigos con tratamiento automático de dígito de control.

Gestión de Artículos:

- Gestión de "artículo preferido".
- Control de fecha de alta de cada artículo.
- Caducidades automáticas.

- Campos para el etiquetado de artículos en los que poder indicar para cada artículo la unidad de medida y precio por unidad de medida.
- Inclusión de la base de datos del CGCOF, pudiéndose explotar la información que sobre artículos ésta incluye: Composición, marcas de baja, cíceros, estupefaciente, necesidad de receta, texto de catálogo, consejos, posología, etc.
- Posibilidad de incorporación de bases de datos suministradas por los proveedores vía diskette o módem.
- Alta de artículos directamente desde cualquier proceso con tecla F5.
- Edición de ficha de artículo directa desde cualquier proceso con tecla F6 o doble clic del ratón.
- Búsquedas por descripción en base propia, de proveedores, del Consejo, sólo en conjuntos homogéneos, sólo en grupos de precios máximos según comunidades autónomas, por principio activo, ..., desde cualquier proceso.
- Agrupación de artículos por familias, con posibilidad de reasignación de familias según el grupo terapéutico al que el artículo pertenece.
- Asignación de tipo impositivo en ficha de artículo.
- Datos de PVP, segundo PVP, precio de última compra, precio medio de compra y PVL, actualizados automáticamente por la aplicación.
- Control de existencias automático por rotura de stock (asignación de stocks actual, mínimo y máximo). Consideración de lotes óptimos.
- Posibilidad de introducción inicial de stocks vía módem.
- Posibilidad de asignación de stocks mínimo y máximo automática según consumos o existencias actuales. Posibilidad de automatización de esta asignación según períodos.
- Indicación en ficha de ubicación física en almacén.
- Control de características propias del artículo: Necesidad de receta, excluido de prestación, especialidad publicitaria o genérica, especial control médico, cíceros, baja en Vademécum, tratamientos larga duración, etc.

- Posibilidad de asignación de proveedor habitual y laboratorio fabricante.
- Información sobre situación del artículo en cuanto a propuestas de pedido y pedidos emitidos en firme.
- Posibilidad de indicar modalidad de compra (a PVP o a precio de albarán) para el artículo. Asignación de margen de beneficio sobre PVP que se desea obtener cuando la compra se realiza según precio albarán, para reasignación automática de PVP.
- Información sobre fechas de alta, última compra y última venta del artículo.
- Histórico de todas las compras realizadas del artículo: Fecha, unidades, precios, descuentos obtenidos, vendedor que realizó la recepción, detalle de pedidos y albaranes asociados a cada recepción, etc.
- Estadísticas de venta mensual, decenal y quincenal, sin límites de fecha.
- Histórico de artículo opcional, con reflejo de cambios de stock, pedidos, recepciones, etc.
- Notificación de unidades bonificadas por los proveedores.
- Asignación de tipo de artículo, con control de venta receta según tipos.
- Modificación masiva de datos en fichas de artículos, con generación de listas.
- Definición de artículos genéricos para su explotación en el proceso de ventas.
- Definición de artículos según acuerdos propios de cada Comunidad Autónoma sobre dispensación por principio activo para su explotación en proceso ventas.
- Asignación de información en fichas de artículos partiendo de los datos de la base de datos del CGCOF.
- Posibilidad de definir lotes de artículos para su venta conjunta de forma ágil.
- Definición de promociones (ofertas) a aplicar en la venta, su gestión y consulta.
- Definición de los elementos monodosis para su venta individualizada, control de stocks y de precios.

Vendedores:

- Identificación del vendedor que realiza la venta, efectúa un cierre de caja o realiza una recepción de mercancías.
- Posibilidad de consulta de histórico de ventas, de créditos realizados a un cliente o de histórico de recepciones de mercancías realizadas por un vendedor.
- Estadística, gráfica o modo tabla, por vendedor, con separación de operaciones de venta libre, con receta y mixta, pudiéndose consultar:
 - o Número de operaciones, número de líneas, número de artículos.
 - o Media de artículos por operación.
 - o Venta bruta (libre + aportaciones), venta neta.
 - o Descuentos realizados.
- Gestión de avisos SMS y/o e-mail a vendedores.
- Mensajería interna programable.

Gestión de proveedores:

- Registro de datos generales del proveedor: Nombre, dirección, teléfono, fax, dirección de correo electrónico, observaciones, etc.
- Asignación de cuenta contable automática o manual.
- Posibilidad de asignación de un descuento por omisión.
- Definición de tabla general de márgenes de compra legal, sobre importe unitario a PVP y común para todos los proveedores.
- Definición de múltiples tablas de condiciones de compra.
- Especificación de condiciones de albarán. Definición de condiciones financieras.
- Posibilidad de indicación de régimen fiscal.
- Asignación de forma de pago a cada proveedor, para su gestión de vencimientos.
- Libre definición de protocolos de envío de pedidos vía módem, pudiéndose definir también las posibles respuestas de incidencias que el proveedor envíe tras la recepción del pedido.

- Incorporación de bases de datos suministradas por el proveedor. Control de fecha de última actualización de cada artículo. Posibilidad de programar las actualizaciones.
- Estadísticas de compras por unidades, de márgenes obtenidos en compras, de compras valoradas a PVP, de compras valoradas a PUC (último precio de coste).
- Comparativas de compras a PVP, PUC, margen por familias y por proveedores en cada período (decenas, meses, trimestres, año).
- Posibilidad de creación de contactos en MS Outlook partiendo de datos de proveedores dados de alta.

Ventas:

- Simultaneidad de varias ventanas de venta abiertas, pudiéndose asociar cada una de ellas a un vendedor.
- Venta de monodosis.
- Consultas en línea o alta de artículos en línea. Acceso directo a ficha de artículo para su consulta o modificación.
- Gestión de encargos: Anotación automática o manual de unidades encargadas por un cliente. Paso automático a cartera para ser pedido. Notificación de entrega de encargos manual o automática.
- Introducción de artículo por su código, código de barras (vía scanner), códigos sinónimos o por descripción, pudiéndose realizar la búsqueda en el propio almacén, base de datos del Consejo o bases de datos auxiliares de proveedor.
- Cotejo de artículos.
- Modalidad de venta rápida: Introducción de código.
- Posibilidad de identificación del cliente, búsquedas por nombre, código, tarjeta sanitaria, tarjeta de fidelización, NIF, alias, teléfono, etc. Alta de cliente directa si se trata de un nuevo cliente no registrado.

- Presentación información sobre el artículo dispensado: Stock actual, mínimo y máximo, unidades pedidas, unidades pendientes pedir, ubicación en almacén, fecha de caducidad, consejos, posología, características propias del artículo.
- Aviso de situación de stock bajo mínimo, caduco considerándose el intervalo de posible caducidad fijado por el usuario, artículo excluido de prestación, excluido con excepciones, artículo EFP.
- Posibilidad de realización de ventas de contado, crédito o mixtas.
- Aplicación de descuentos sobre total venta o sobre líneas. Posibilidad de redondeos automáticos a múltiplo de 5. Posibilidad de exclusión de descuentos en ventas crédito y/o con receta. Control de descuento máximo, habitual y por artículo o tipo. Asignación de descuentos fijos a clientes con aplicación en el momento de la venta. Definición de franja horaria de aplicación de descuentos.
- Recetas pendientes con cobro en el momento o con aplazamiento del cobro hasta el momento de la entrega de la receta.
- Confirmación de recetas automáticamente.
- Visualización gráfica con iconos del tipo de venta: Contado, crédito, receta normal, pensionista, pendiente, interacciones, descuentos, encargos, genérico, ...
- Lectura de códigos barra tipo PDF incluidos en las recetas. Grabación y explotación de los datos leídos.
- Control de unidades de venta en artículos del grupo terapéutico J01.
- Aviso de aportación reducida en dispensación de recetas de artículos del grupo terapéutico C10AA.
- Pantalla de información sobre importe, cantidad entregada y a devolver de la última operación cerrada por cada sesión de venta.
- Obtención de diversos documentos de venta: Ticket, ticket con saldo del cliente y fecha de próxima dispensación, ticket con consejos y posología, ticket factura, factura de contado, albarán, presupuesto, etc.
- Consulta de tipos de aportación disponibles en la venta con receta.

- Confección automática de bloques de recetas, bloques temporales por tipo de aportación, por vendedor, por puesto de trabajo, por vendedor/máquina o por tipo de aportación/máquina. Confección automática de bloques definitivos para facturación según tipos de aportación.
- Gestión automática de devolución de recetas: Presentación en pantalla de las recetas presentes en bloques de devolución. Posibilidad de proteger la devolución de recetas.
- Anotación automática en libro recetario de psicótrópos, estupefacientes y artículos de especial control médico o de anotación en libro.
- En ventas a crédito se controla la deuda máxima permitida al cliente. Se visualiza información sobre el estado de cuentas del cliente: fecha de última compra, total ventas, total pagos, deuda real, recetas pendientes y desde qué fecha, saldo total, detalle de ventas y cobros, etc.
- Sustitución de medicamentos (pudiéndose realizar por: Mismo grupo terapéutico, igual forma farmacéutica, misma presentación, similitud en principios activos y/o cantidades).
- Al cierre de la venta se podrán indicar pagos de contado y entregas de crédito de forma diferenciada.
- Posibilidad de pago en metálico, mediante talón, transferencia bancaria o con tarjeta de crédito. Posibilidad de pagos mixtos.
- Introducción de pagos varios sin abandonar ventana de ventas.
- Gestión de conjuntos homogéneos y grupos de precio menor autonómicos: Aviso de que el artículo pertenece a un conjunto homogéneo y/o grupo de precio menor. Actualizaciones periódicas.
- Gestión de interacciones de medicación dispensada respecto al historial médico del paciente.
- Gestión de prescripciones por principio activo según acuerdos autonómicos: Aviso de que el artículo pertenece a un grupo de precio máximo, cálculo de importes sobre PVP o sobre precio máximo de financiación, sustitución de

medicamentos según grupos, control de precios máximos de financiación, búsquedas por principios activos, etc. Actualizaciones periódicas con la definición de grupos y precios máximos oficiales por comunidad autónoma.

- Pedir al proveedor directamente vía módem los encargos de clientes.
- Aplicación de promociones en la venta. Libre definición de horario de aplicación de cada tipo de promoción existente. Histórico de promociones aplicadas a cada cliente.
- Gestión de vales promocionales: emisión y canje. Aplicación de tarjetas descuento.
- Lectura código barra DOE en recetas autonómicas.
- Identificación en diario de ventas del margen obtenido en cada operación.
- Visualización opcional de información marketing del cliente.
- Control de cambios de PVP superior a 6000 euros.
- Aviso de venta con fecha anterior al último cierre de caja, evitándose problemáticas derivadas de desajustes en fecha/hora del sistema.

Caja:

- Cierre de cajas independientes o de cajón consolidado.
- Posibilidad de consulta de caja actual o cajas ya cerradas.
- Información de ventas desglosada por tipo de operación: Contados, créditos, pagos en efectivo, pagos con tarjeta, transferencias...
- Detalle de caja:
 - o Estado actual de caja: Saldo inicial, venta libre, cobrado aportaciones, cobros de crédito, descuentos de venta libre, descuentos de venta con receta, devoluciones de venta libre, devoluciones de recetas, pagos varios y saldo resultante en caja.
 - o Información auxiliar: Venta bruta y Venta neta.

- Información sobre pendiente de cobro receta: Número de recetas vendidas con cada tipo de aportación, importe pendiente de cobro de cada tipo de aportación y número de recetas y pendiente de cobro total.
- Información sobre cobros con tarjeta de crédito: Número de operaciones e importe cobrado.
- Detalle desglosado de "pagos varios" efectuados por caja (recibos, etc.).

Gestión de Clientes:

- Datos personales del cliente, dirección, NIF, teléfono, fax, e-mail, observaciones, etc.
- Asignación de cuenta contable, descuentos en el momento de la venta.
- Posibilidad de uso de tarjetas de fidelización.
- Número de afiliación y número de colegiado ligados al cliente.
- Estadísticas de consumos, mes a mes: Unidades compradas, importe bruto y neto.
- Resumen de información sobre estado de cuentas: Importe total de ventas realizadas, entregas de dinero, saldo parcial, importe de recetas pendientes, saldo total.
- Consulta de saldos entre fechas, facturas emitidas, ventas pendientes de facturar, pagos realizados, saldo parcial, importe de recetas pendientes y saldo total.
- Consulta de líneas de venta, entre fechas, por familias, por tipo de cliente, por vendedor, por tipo de venta, por forma de pago, por estado de facturación, por receta pendiente, recetas confirmadas.
- En consultas, diferenciación entre líneas pagadas y no pagadas.
- Posibilidad de conciliar ventas y pagos. Información sobre ventas y pagos relacionados.
- Emitir informe de resumen de operaciones entre fechas.

- Facturación entre fechas, por familias, por tipo de venta, por clientes. Impresión de factura opcional. Histórico de facturas.
- Total control de acceso a datos de clientes que sean de especial protección.
- Posibilidad de crear contactos en MS Outlook a partir de fichas de clientes.
- Generación de listas de clientes para su explotación.
- Control de promociones aplicadas en ventas.
- Gestión automatizada de avisos SMS y/o e-mail a clientes.
- Definición de circulares a clientes.

Tratamiento de Recetas:

- Libre definición de tipos de aportación: % de aportación, redirección de cíceros, cuenta contable, tipo de facturación, ventas permitidas (visado inspección, especialidades publicitarias, excluidos de prestación), familias permitidas, tipos de artículos permitidos.
- Generación automática de bloques de recetas en momento venta. Bloques temporales por tipo de aportación, por vendedor, por puesto de trabajo, por vendedor/máquina o por tipo de aportación/máquina.
- Información sobre cada bloque: Número de recetas, total importes PVP, total cobrado aportaciones, fecha de apertura del bloque, fecha de cierre del mismo, indicación de si es un artículo cíceros, número de colegiado y afiliado SS, fecha y hora de entrada de la receta en el bloque.
- Definición de tabla de deducciones según importes brutos a PVP de especialidades a facturar.
- Facturación por grupos, facturar todos los tipos de aportación incluidos en el grupo o sólo las seleccionadas. Se pueden facturar todos los bloques, sólo los completos o desde qué bloque hasta cual facturar.
- Facturación de recetas en modalidad consulta o definitiva. Simulación de aplicación de deducciones. Listado detalle de recetas opcional. Históricos.
- Gestión de devoluciones de recetas automática en el momento de la venta.

- Generación de liquidaciones. Notificación de cobro de liquidación. Históricos.
- Obtención de estadillos de facturación impresos según exigencias de cada Colegio.
- Posibilidad de exportación de recetas a soporte magnético para entrega al Colegio. Plantillas ya predefinidas con diferentes formatos de exportación.
- Gestión completa de receta electrónica en Andalucía (RECETA XXI), Alicante, Baleares, Canarias, Cantabria, Castellón, Castilla-La Mancha, Cataluña, Extremadura, Galicia, Murcia, Navarra, País Vasco, Tenerife, Teruel, Valencia.

Gestión de pedidos:

- Generación de propuestas de pedido automática por rotura de stocks.
- Utilización de tantas carteras como sean precisas, siendo éstas nominativas.
- Información ofrecida para cada línea de cartera: Stock actual, mínimo y máximo, unidades que ya hay pedidas, motivo de entrada, fecha y hora de entrada, PVP y PUC unitarios, importes totales de línea a PVP y PUC, estadísticas de consumos del artículo, bonificaciones existentes para el artículo por parte de cada proveedor. Ordenación de líneas según la existencia de bonificaciones.
- Aplicar fórmulas para cálculo de unidades a pedir: fórmula a aplicar, indicación de días de cobertura, unidades de lote óptimo, consideración de máximos.
- Generación de cartera en base a unidades dispensadas en fechas especificadas por el usuario (previsión de guardias, etc.).
- Valoración de carteras: para cada proveedor que tenga líneas de cartera asignadas el importe total de esas líneas a PVP y PUC, y % que suponen sobre el total de la cartera tanto a PVP como a PUC.
- Pedidos "directos": indicar las unidades a comprar, las unidades bonificadas y los descuentos a aplicar: Valoración de cada línea de la cartera, Valoración total del pedido: A PVP, a PUC y % descuento total.
- Optimización de cartera:

- Según condiciones comerciales definidas para cada proveedor. Ajuste automático de unidades a pedir a fin de aprovechar las bonificaciones existentes para el proveedor óptimo.
- Según condiciones sobre PVP o sobre Precio de Albarán, según modalidad de compra del artículo en cuestión. Consideración de condiciones financieras.
- Posibilidad de asignar proveedor para pedido según PVF más favorable.
- Emisión de pedido en firme a partir de propuesta de pedido de forma automática, pudiéndose incluir en el pedido todas las líneas de cartera, o por familias.
- Posibilidad de marcar el pedido como de recepción a largo plazo
- Resumen de pedidos emitidos y pendientes de recibir: Número de pedido, fecha y hora generación, proveedor, número de líneas, si está enviado por módem.
- Modificar manualmente un pedido ya en firme o, devolverlo a la cartera.
- Elaboración de pedidos manuales, sin propuesta previa.
- Elaboración de pedidos según estadísticas de consumos anteriores.
- Envío de pedido vía módem: Libre definición de protocolos de envío, pudiéndose definir más de un protocolo para cada proveedor (diferentes tipos de envío). Captura automática de protocolos de proveedor. Aviso en el momento de las faltas, con posibilidad de paso a cartera para envío a otro proveedor. Envío de varios pedidos. Existencia de rastreador de línea que permite analizar los datos que se están enviando y/o recibiendo vía módem, se facilita la localización de posibles errores en la comunicación.
- Posibilidad de automatizar el envío de pedidos.
- Control y automatización de existencias mínimas por grupos terapéuticos.

Recepción de Mercancías:

- La recepción se puede efectuar tanto manualmente como con un lector óptico (lápiz o scanner), debiéndose identificar el vendedor que realiza la recepción.

- Se dispone de dos modalidades de recepción: Recepción a PVP (a partir del PVP se hallará el precio de coste aplicando condiciones comerciales del proveedor) y Recepción a Precio Albarán (a partir del precio de referencia que el proveedor indique se calculará el precio de coste, aplicando las condiciones comerciales del proveedor. Partiendo del precio de compra se calculará PVP en función del margen de beneficio sobre PVP que se desee obtener).
- Aplicación de tablas de descuentos y/o cargos para cada proveedor. Notificar descuentos especiales en el momento de la recepción.
- Gestión automática de unidades bonificadas.
- Devoluciones directamente desde el proceso de recepción, con generación automática de albarán de devolución.
- Modificación de datos del artículo, stocks máximos y mínimos, fechas de caducidad, precios, etc. La recepción genera propuesta de pedido de unidades que han sido falta, o artículos que quedan bajo mínimos.
- Valoración real de la mercancía recibida, teniéndose en cuenta las faltas, las unidades bonificadas, etc. Valoración clasificada por familias o por tipos impositivos.
- Posibilidad de aviso/gestión automática de recepción de mercancía incluida en encargos realizados por clientes y pendientes de entrega.
- Gestión administrativa de albaranes pendientes de cada proveedor, facturas recibidas, etc. Modificar albaranes ya introducidos, introducir albaranes nuevos.
- Se conserva un histórico de compras
- Generación automática de etiquetas y vencimientos de pago de las facturas.

Almacén y Multi-almacén:

- Generación de listas de artículos: Por familias, laboratorios, proveedor habitual, presentación, situación en almacén, grupo terapéutico, tipo de artículo (EFP, cíceros, especial control médico, excluido de prestación, baja, en Vademécum, TLD, uso hospitalario, diagnóstico hospitalario, etc.), por situación de stock

actual, entre valores de stock mínimo o máximo, entre fechas de última venta o última compra, entre fechas de caducidad, entre valores dados de PVP o PVP auxiliar, entre valores de PUC y PMC, por grupos de IVA, por márgenes de beneficio, unidades o importes vendidas entre fechas, etc.

- Control permanente de stocks actuales, mínimos y máximos, para mantener el almacén ajustado a las necesidades reales de la farmacia. Sistema Automatizado de Control de Stocks (SACS), indicar de qué artículos se desea establecer un especial control de stock y cada cuánto tiempo. Si se trabaja con MultiAlmacén, se podrá ajustar el control para cada almacén independientemente.
- Generación de inventarios de todo el almacén o de una lista de artículos. Información de inventario por familias: Total unidades en stock, valor a PVP y valor a PMC, % de descuento, rotación, unidades vendidas, importes vendidos, % de rendimiento. Información de inventario en detalle: Código, descripción, familia, presentación, situación, stock actual, mínimo y máximo, PVP, PMC, PUC, valor de stock a PVP, a PMC y a PUC, unidades vendidas, caducidad, unidades de la última recepción, última venta, grupo terapéutico y laboratorio fabricante.
- Grabación de la situación de inventario, para su posterior consulta o impresión. Grabación de la situación de almacén todos los días de forma automática.
- Inventario continuo: datos sobre el estado del almacén a lo largo del tiempo, información sobre número de artículos diferentes y unidades en stock, descuentos, rotación, unidades de venta, rendimiento.
- Proceso de edición de inventario para actualización de stocks de forma manual, desde recepción o a partir de un fichero .TXT.
- Análisis ABCD: Proceso que permite al usuario efectuar un análisis del almacén siguiendo un criterio determinado por el propio usuario. Este proceso permite:
 - o Analizar sólo partes del inventario total.
 - o Clasificar el inventario en grupos.
 - o Definir fórmulas propias en las que basar el análisis de inventario.

- De cada artículo y/o grupo, se obtiene información sobre unidades en stock, valor a precio de venta y precio de coste, % descuento medio, % margen medio, unidades vendidas en un período determinado, stock medio artículo, rotación sobre stock actual, % sobre total de ventas, % sobre valor de inventario.
- Generación de etiquetas, con posibilidad de códigos de barras. Definición libre de formatos. Formatos estándar predefinidos (Avery y Apli estándar).
- Posibilidad de activar gestión MULTIALMACEN, lo que permite gestionar diferentes almacenes en distintos lugares y controlar los stocks de los artículos en cada uno de ellos.
 - o Asignación y distribución de los artículos de la farmacia en múltiples almacenes.
 - o Configuración y tratamiento de un almacén como dispensador automático (autómata o robot dispensador).
 - o Asignación para cada artículo y almacén del Stock Actual, Stock Mínimo, Stock Máximo, Lote Óptimo y Caducidad.
 - o Visualización de las existencias disponibles para cada almacén.
- Distribución automática o manual de las unidades a dispensar en almacenes de dispensación según la jerarquía establecida y existencias en cada almacén.
- Visibilidad en Ventas de la distribución de cada medicamento por almacenes.
- Inventario: visibilidad de las unidades según almacenes.
- Implementación de etiquetas electrónicas.

Libro Recetario:

- Control independiente de libro de psicótrópos y de estupefacientes.
- Elaboración automática o manual, en el momento de la venta si se trata de un psicótrópo, estupefaciente, artículo de especial control médico o cualquier artículo que se haya marcado para su inclusión en libros.

- Datos generales de la prescripción: Código, descripción y precio del artículo. Tipo de prescripción: Psicótropo, estupefaciente, especial control médico o fórmula.
- Libre definición de observaciones. Si es una venta libre o con receta. Si es con receta se incluirá el tipo de aportación de que se trata.
- Datos del paciente: Nombre, DNI, número de afiliación a la SS.
- Datos del médico: Número del colegiado y nombre.

Contabilidad:

- Contabilización automática. Generación de apuntes contables.
- Régimen General de IVA: cuentas, liquidación, Libro Registro.
- Localización de asientos descuadrados.
- Completa gestión de vencimientos de pago.
- Gestión de acreedores.
- Extractos contables: De una cuenta o rango de cuentas. Consulta entre fechas determinadas, acotando por importes, tipo de movimiento, concepto, etc.
- Obtención de balances de situación según formatos vigentes y según formato del antiguo PGC. Obtención de balances de sumas y saldos, entre fechas y de diferentes niveles contables.
- Informes de Acumulados de Compras y Acumulados de Ventas.
- Obtención de informes oficiales.
- Cierre contable automático, generándose el asiento de cierre y el de apertura.
- Libre elección de grupo contable para cuentas de clientes, proveedores, acreedores, aportaciones, etc.
- Asientos nominativos: El usuario define descripción identificativa.
- Adaptación del plan contable a las exigencias de cada usuario.
- Posibilidad de llevar simultáneamente varias contabilidades paralelas.

Estadísticas

- Estadísticas gráficas y mediante tablas.
- Estadísticas de clientes: Por unidades vendidas, importe bruto o importe neto. Información mes a mes, sin límite de años.
- Estadísticas de proveedor: Por unidades compradas, márgenes, importes a PVP y PUC Datos mes a mes sin límite de años.
- Estadísticas por familias: Importes de venta mensual sin límite de ejercicios.
- Ventas por laboratorio: Últimos trece meses, últimos tres años. Unidades vendidas.
- Ventas por vendedor: Individual o de todos conjuntamente. Información sobre número de operaciones, número de líneas, número de artículos, media de artículos por operación, venta bruta, descuentos y venta neta. Datos relativos a venta libre, venta con receta, ventas mixtas y total ventas. Información mensual sin límite de ejercicios.
- Estadísticas por modalidad de venta, por horas, diaria, mensual, anual.
- Estadísticas por tipo de aportación.
- Introducción y modificación manual de datos estadísticos de ventas por artículo.

Sistemas de Control de Objetivos (SCO)

- Herramienta de gestión, permite fijar objetivos a alcanzar en ventas, compras, etc., y controlar la evolución real de la farmacia, y las posibles desviaciones que se produzcan en el tiempo entre los valores reales alcanzados y dichos objetivos. Todo ello mediante la aplicación de cuadros de mando ya predefinidos.
- Indicadores para seguimiento de valores alcanzados, de ventas y compras.
- Cálculo de proyecciones (resultados previstos en función de tendencias pasadas).
- Cálculo automático de desviaciones de valores reales obtenidos respecto a metas fijadas (porcentajes y valores absolutos).

- Comparación de cuadros de mando, informes detallados, consultas por pantalla o impresas.

Obtención General de Informes:

- En todos los procesos la información presentada por pantalla puede ser obtenida en forma de informe impreso.
- Ordenación por el campo del informe que se estime conveniente.
- Funciones de totalización en puntos de ruptura: Cuenta, suma, valor máximo, valor mínimo del dato elegido. Guardar la configuración establecida.
- Grabar informes para su posterior consulta o reimpresión.
- Exportación directa de cualquier informe a formato txt o a la aplicación Word, Excel o Open Office (Writer Calc).

Generación de Informes, Artículos y Clientes:

- Proceso cuya finalidad es el diseño y obtención de informes de artículos y clientes atendiendo a las necesidades particulares de cada usuario. Este decide qué información incluir en el informe, a qué artículos o clientes debe referirse, cómo debe ordenarse y qué presentación debe tener. Son configurables muchos aspectos, como la inclusión de fecha de obtención, título, numeración de páginas y modo de numeración, tipos y tamaños de letras para cada apartado, definición de colores de letra y/o de fondos, inclusión de observaciones adicionales, etc.
- La generación de un informe puede realizarse tanto por pantalla en ficheros de diferentes formatos (Word, Excel, txt, html, etc.), como de forma impresa.
- La definición de un nuevo informe: Información General, Selección de campos, Acotación, Agrupación, Ordenación, Totales, Cabeceras y Pies, Presentación... Generar el informe, mediante un vista rápida, vista previa, informe consulta o con el dispositivo de salida que se haya decidido (impresora, fichero Word, Excel, etc.).

Copias de Seguridad:

- Sistema de copias basada en sistema SQL.

- Posible programación de copias de seguridad automáticas, especificando:
 - o Periodicidad: programarse para ejecución diaria o semanal, qué días o cada cuantas semanas deben realizarse.
 - o Frecuencia: especificar la realización de copia en una hora concreta o cada "x" horas.
- Propuesta inicial de plan de copias de seguridad automatizado.
- Histórico de copias de seguridad programadas, eliminación de copias realizadas.
- Verificación de copias de seguridad. Recuperación de copias.
- Programa de encriptación / desencriptación de archivos de copias de seguridad.

Protección de Procesos:

- Dos modalidades de protección:
 - o contraseña única y asignación de niveles de protección a cada proceso.
 - o contraseña individual para cada vendedor e indicación en cada proceso de vendedores autorizados y no autorizados.
- Contraseñas definibles y modificables por el usuario. Validación de contraseñas para chequeo de su correcta introducción.
- Posibilidad de protección de cualquier proceso de la aplicación.
- Asignación de niveles de acceso para cada proceso, aspectos puntuales (borrado de artículos, cambios de PVP, cambios en stock, protección de devolución de rectas, etc.).
- Histórico de accesos según configuración, dándose para cada registro de acceso: Fecha y hora de realización, proceso, máquina desde la que se realiza, nivel de protección, contraseña introducida, resultado del acceso (aceptado o denegado).
- Registro automático de accesos a procesos que manejen datos de especial protección según LOPD Registro de estos accesos para su posterior consulta.
- Definición de perfiles de protección, para asignación rápida de niveles de protección según tipo de vendedor.

Importación y Exportación;

- Incorporación de bases de datos de proveedores con la información sobre el artículo: Código, descripción, PVP, precio de venta a farmacia, familia, laboratorio, cambios de código.
- Captación de bonificaciones suministradas por los proveedores.
- Traspaso de información proveniente de otras aplicaciones:
 - o Artículos: Código, descripción, familia, laboratorio, stock actual, mínimo y máximo, lote óptimo, situación en almacén, proveedor habitual, PVP, PUC, PMC, tipo impositivo, estadísticas de consumos.
 - o Clientes: Código, nombre, dirección, población, código postal, provincia, NIF, teléfono, cuenta contable, % de descuento. datos de tarjetas sanitarias asociadas.
 - o Líneas de facturación y pagos: Código de cliente, fecha, concepto, importe de la liquidación o pago.
 - o Créditos pendientes de facturar: Código de artículo, cantidad, PVP, importe de línea, fecha y hora de la venta y vendedor que la realizó.
 - o Líneas de venta contado: Código de cliente, código de artículo, PVP, importe de línea, fecha y hora de realización de la venta y vendedor.
 - o Recetas pendientes: Código de artículo, PVP, cantidad, fecha y código de cliente.
 - o Familias: Código, nombre, tipo impositivo.
 - o Proveedores: Código, nombre, dirección, población, provincia, teléfono, CIF, cuenta contable, % de descuento por omisión, importe pendiente de facturar.
 - o Tablas de condiciones comerciales de compra.
 - o Tipos de aportación.
 - o Bloques de recetas.

- Recetas TSI pendientes de exportar e histórico de las ya exportadas.
- Contabilidad. Albaranes de compra. Bonificaciones de proveedor.
- Bases externas. Protocolos de comunicación.
- Carteras de pedidos e históricos de recepciones.
- Colegiados.
- Tarjetas de crédito.
- Tablas de deducciones en facturación de recetas. Liquidaciones de recetas. Histórico de recetas. Libro recetario.
- Encargos de clientes. Apuntes tipificados.
- Grupos homogéneos de artículos bioequivalentes.
- Listas de artículos. Histórico de artículos. Histórico de cambios de PVP

EXPORTACION:

- Traspaso de datos a otras aplicaciones: generación de informes en ficheros TXT.
- Exportación de datos a WORD o EXCEL: generación de informes en formato específico.
- Exportación de datos en archivos bcp, para posible carga en otras instalaciones FARMATIC Windows.
- Posibilidad de traspaso de información entre farmacias vía FARMATIC GRUPOS.

Gestión Multi-empresa:

- Activar gestión multiempresa ("Multi-NIF"): En el caso de que en la farmacia se desarrollen varias actividades fiscales independientes, se puede definir tantas empresas como actividades se desarrollen, indicando los datos oportunos (razón social, NIF, etc.).
- Ligar familias de artículos a cada una de las actividades fiscales.
- En cada venta se emitirán tantos tickets como empresas con líneas de venta.

- Automáticamente se realizará una contabilización independiente para cada empresa. Pueden ser explotadas de forma independiente o de forma global.
- En el caso de trabajar con Multialmacén será posible asociar la gestión multiempresa a almacenes.

Gestión de Tarjeta Sanitaria:

- Activar la gestión TSI de cada Comunidad Autónoma, indicando qué tipos de aportación deben gestionarse mediante esta tarjeta.
- Se solicitará la introducción de datos propios de esta gestión. Lectura de la tarjeta sanitaria del cliente, recogiendo su número (CIP), asegurado, fecha de caducidad, tipo de régimen, etc.
- Se podrán leer los códigos de barras de cada receta, recogiendo los datos que éste incluye: tipo de producto, régimen, etc.
- Podrán asignarse todas las líneas de una venta a una misma tarjeta o, en una misma operación de venta ligar cada línea a la tarjeta que corresponda.
- Establecer que se efectúe un control que coteje la correspondencia entre tipo de tarjeta (activo, pensionista, etc.) y tipo de aportación utilizado en la venta.
- Histórico de todas las recetas con datos TSI que se hayan dispensado, pudiéndose consultar y/o modificar.
- Proceso automatizado que permite exportar a soporte magnético toda la información recogida de ventas con tarjeta sanitaria, para entregarla al Colegio u organismo correspondiente para su facturación.
- Enlace directo con el software de validación de recetas que se esté utilizando.

Comunicaciones Avanzadas:

- Comunicación vía módem con aquellos centros que establecen servicios a sus clientes tales como la captación de sus catálogos de artículos, bonificaciones, conexión a sus páginas web, datos de cuenta de cliente, etc. Así, se dispone de este tipo de comunicación con los centros: Cecofar, Cofares, Cofarte (Cooperativa Farmacéutica de Tenerife), Guifarco (Cooperativa Farmacéutica

Guipuzcoana), UFG (Unión Farmacéutica Guipuzcoana), Federación Farmacéutica, Safa - Galénica, Zacofarva.

Farmatic Marketing:

- Catalogación de artículos: agrupación de clientes según la conveniencia de cada usuario, quien podrá definir las categorías que desee atendiendo a sus necesidades. Explotar la información de clientes de forma más ordenada y coherente.
- Catalogación de clientes: agrupación de artículos según la conveniencia de cada usuario, quien podrá definir las categorías que desee atendiendo a sus necesidades. Permitirá explotar la información del almacén de una forma más estructurada.
- Catalogación de las ventas según categorías inferidas de clientes.
- Información de marketing en ficha de cliente y en ventas: artículos más comprados, últimas compras, categorías del cliente, ..., Informes de marketing.
- Estudios de ventas por categorías de artículos y/o clientes. Se podrá consultar la información de cada elemento concreto de una categoría. Ello permitirá efectuar estudios sobre qué se vende, cuándo, a quién, ...
- Asistente de puesta en marcha de Farmatic Marketing. Adaptabilidad de Farmatic Marketing mediante parámetros específicos.

Gestión de Avisos de SMS:

- Permite el envío de mensajes SMS y/o correo electrónico a los clientes, vendedores, o cualquier otro destinatario.
- El usuario determinará en qué situaciones procede enviar un correo o SMS, a qué personas y qué texto debe contener.
- También se contempla la posibilidad de controlar "alertas", situaciones de las que el farmacéutico quiera tener aviso cuando se produzcan.

3.4. RED LOCAL DE COMUNICACIONES DE LA OFICINA DE FARMACIA

En el siguiente apartado vamos a analizar el caso real de la red local de una oficina de farmacia ubicada en el municipio de La Carlota, Córdoba. El establecimiento dispone de una red cableada Ethernet, con conexión a la red privada del Colegio Oficial de Farmacéuticos de Córdoba, en la que se integran varios puestos de trabajo, un servidor, sistemas de alimentación interrumpida, lectores de tarjetas, varios escáneres de identificación automática, un switch, discos duros y dos impresoras.

Actualmente, sus necesidades de software están cubiertas por el uso de diferentes versiones de Windows para los diferentes equipos, Microsoft Office, navegador Internet Explorer y un programa homologado de gestión integral de oficinas de farmacia llamado Farmatic Windows.

Se analizará la estructura y se describirán los elementos de la red actualmente implementada en el local de la farmacia, para fijar las bases de configuración del software de red y justificar las posibilidades de mejora del diseño. Se propondrá un nuevo diseño físico de red, si se estima conveniente, para incrementar la eficiencia y la seguridad.

3.4.1. PRERREQUISITOS DE LOS EQUIPOS DE LA OFICINA DE FARMACIA PARA LA APLICACIÓN RECETA XXI

Será necesario establecer unos requisitos previos para la visibilidad de cada uno de los ordenadores de la red local de la oficina de farmacia a la hora de conectarse al aplicativo Receta XXI.

1. Las direcciones IP que identifican a cada puesto de la oficina de farmacia, no pueden estar enmascaradas ni ocultas. Deben ser visibles por el servidor de la aplicación situado en el SAS, de forma que se identifique unívocamente cada terminal que accede.
2. La conexión al sistema se realizara por red segura.
3. De acuerdo a las políticas Generales de Red Corporativa de la Junta de Andalucía (RCJA), sólo existen dos posibles puntos de entrada en la Red de SAS. El Nodo de

acceso Único (NAU), por donde entrarían posibles conexiones de Telefónica, y el Nodo de Acceso Neutro (NAN) en SADESI, por donde tendría que entrar cualquier otro operador.

4. Servidor Receta XXI:

- Windows 95/98/NT/XP/2000
- Navegador Internet (Explorer 7 ó superior)
- Resolución 1024x768 píxeles
- 2 Lectores de tarjetas inteligentes, un lector para la tarjeta del farmacéutico y otro para la lectura del paciente
- Software para los lectores
- Software FNMT
- Acceso ADSL a la red corporativa del COF y del SAS
- Instalación del certificado de la entidad certificadora (CA) del SAS

5. Puesto Cliente Receta XXI:

- Windows 95/98/NT/XP/2000
- Navegador Internet (Explorer 7 ó superior)
- Resolución 1024x768 píxeles
- 1 Lector de tarjeta inteligentes, un lector para la tarjeta del paciente
- Software para los lectores
- Software FNMT
- Acceso ADSL a la red corporativa del COF y del SAS
- Instalación del certificado de la entidad certificadora (CA) del SAS

3.4.2. TOPOLOGIA DE LA RED LOCAL

Dentro del escenario de la Receta XXI, tenemos la red local de nuestra oficina de farmacia, cuyo diseño se detalla en la siguiente ilustración, figura 8.

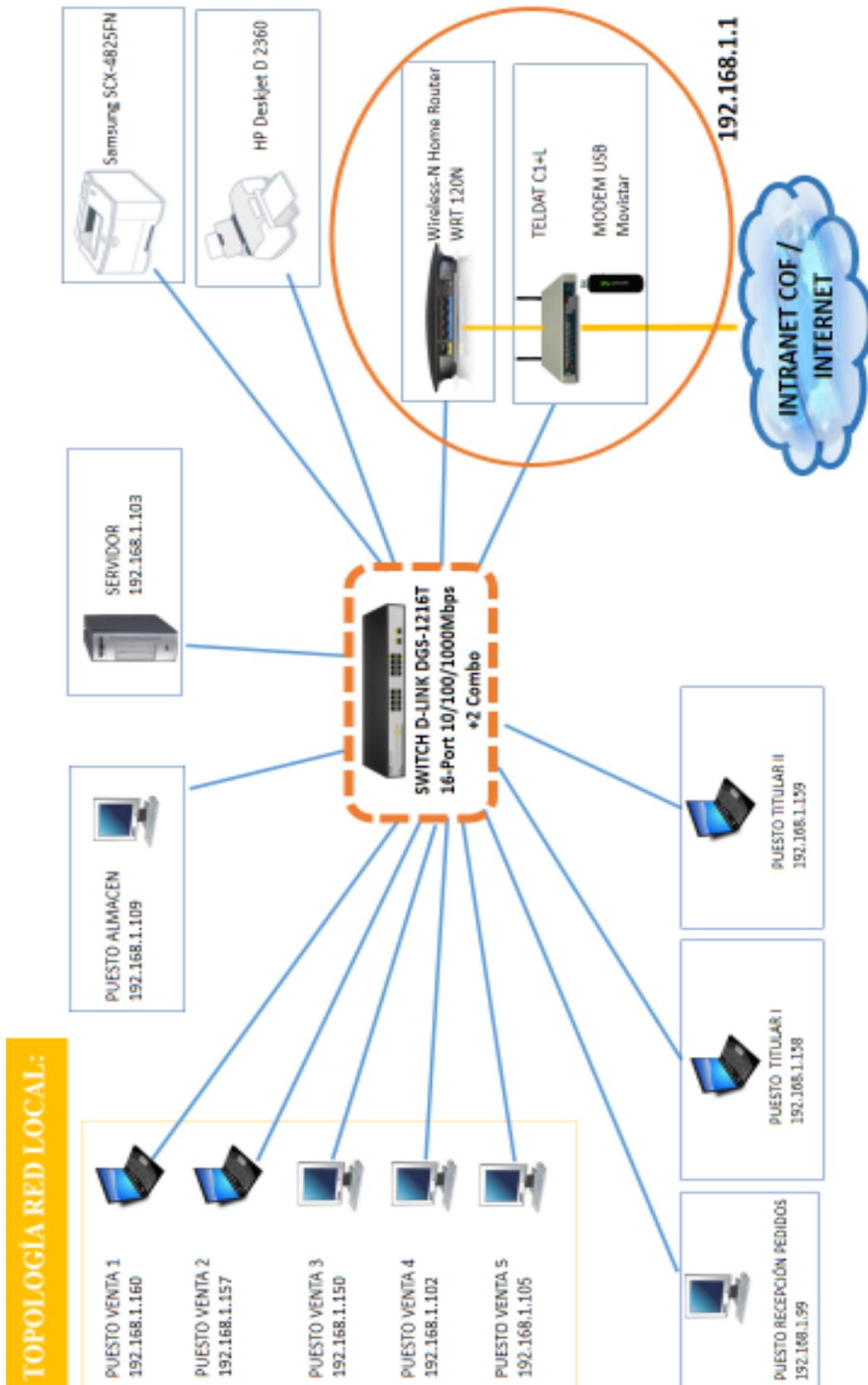


Figura 8. Topología de la red local

Se trata de una red Ethernet 1000Base-T, Ethernet de 1 Gbps de par trenzado no apantallado, con topología en estrella y cableado UTP de categoría 5e. Consta de un servidor dedicado, nueve estaciones de trabajo y dos impresoras de red interconectados mediante un switch que gestiona el flujo del tráfico de red de cada equipo. Además se dispone de dos routers que gestionan el tráfico de red con el exterior. Todos los equipos disponen de tarjeta de red y usan los protocolos TCP/IP. Todos los elementos de la red se alojan en una zona de acceso restringido dentro del local de la farmacia y disponen de sistemas de alimentación ininterrumpida.

La conexión de los equipos al switch podrá ser de 100 Mbps o de 1 Gbps en función de la velocidad que se utilice, siempre y cuando ésta sea soportada por cada puerto del switch, así como también por cada equipo. La razón por la que se utilizan dos velocidades diferentes en la conexión del área local es porque no todos los equipos soportan la misma carga de trabajo y tráfico en la red. De este modo tanto el equipo servidor como el puesto recepción pedidos tendrán una velocidad de transmisión máxima de 1 Gbps mientras que en el resto será de 100 Mbps.

3.4.3. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE RED

Servidor:

- Equipo:
 - Procesador: Intel Core i7-3770 S1155 3.4-3.9GHz.
 - RAM: 4.00GB.
 - Disco duro: disco local 1000GB, Iomega HDD 1000GB.
 - Sistema: Windows 7 Professional Service Pack 1, BDE Administrator 32 bits, Microsoft SQL Server 2012.
- Sistema de alimentación ininterrumpida: OvisLink Thallium 2000E con potencia 2000VA/1200W.
- Datos conexión de red:
 - IPv4: 192.168.1.103.

- Máscara subred: 255.255.255.0.
- Puerta de enlace: 192.168.1.1.
- Servidores DNS IPv4: 80.58.0.33 y 80.58.32.97.
- Velocidad: 1.0Gbps.
- Descripción:

Se trata de un ordenador dedicado a la centralización y compartición de la información, para compartirla o servirla a otros ordenadores de la red. Está construido sobre una estructura de hardware y software capaz de soportar una alta concurrencia de clientes, una considerable carga de trabajo, una capacidad razonable de almacenamiento y un tiempo rápido de respuesta, y todo ello bajo garantías de fiabilidad y seguridad. El software que lo configura como servidor para facilitar el acceso a la red y sus recursos es BDE Administrator 32 bits y Microsoft SQL Server 2012, cuyo propósito es proveer datos de modo que otras máquinas puedan utilizarlos. Se trata también de un servidor de base de datos que hospeda toda la información de la gestión de la oficina de farmacia. No se trata del equipo servidor que da soporte para la aplicación de receta XXI. Consta de un sistema de alimentación ininterrumpida como medida de seguridad.

Puesto Almacén:

- Equipo:
 - Procesador: Intel Core 2 E6320 1.86GHz.
 - RAM: 1GB.
 - Disco duro: disco local 250GB.
 - Sistema: Windows XP Professional Service Pack 2.
- Sistema de alimentación ininterrumpida: Ovislink Cobalt 780E con potencia 780 VA / 390W.
- Escáner: Scanner Honeywell 1202G USB.
- Datos conexión de red:
 - IPv4: 192.168.1.109.

- Máscara subred: 255.255.255.0.
- Puerta de enlace: 192.168.1.1.
- Servidores DNS IPv4: 80.58.0.33 y 80.58.32.97.
- Velocidad: 100Mbps.
- Descripción:

Equipo para la recepción de medicamentos y otros productos de farmacia en el almacén de la oficina de farmacia. Por tanto tiene instalado el software de gestión de la oficina de farmacia, Farmatic Windows. No se trata de un punto de venta, por lo que no tiene la aplicación Receta XXI. Tiene instalado el software para acceder al sistema de video vigilancia y a las grabaciones disponibles. Consta de un sistema de alimentación ininterrumpida como medida de seguridad.

Puesto Recepción Pedidos:

- Equipo:
 - Procesador: Intel Core i5 3330 3.20GHz.
 - RAM: 4.0GB.
 - Disco duro: disco local 1000GB.
 - Sistema: Windows 7 Professional Service Pack 1.
- Sistema de alimentación ininterrumpida: APC Back-Ups CS 650EI con potencia 400 Vatios / 650 VA.
- Lector tarjeta magnética de Farmacéutico: al introducir la tarjeta propia de la farmacia arranca la aplicación Receta XXI.
- Escáner: Scanner Honeywell 1202G USB.
- Datos conexión de red:
 - IPv4: 192.168.1.99.
 - Máscara subred: 255.255.255.0.
 - Puerta de enlace: 192.168.1.1.

- Servidores DNS IPv4: 80.58.0.33 y 80.58.32.97.
- Velocidad: 1.0Gbps.
- Descripción:

Equipo para la recepción de medicamentos y otros productos sanitarios en la oficina de farmacia. Por tanto tiene instalado el software de gestión de la oficina de farmacia, Farmatic Windows y un escáner para la identificación automática de los productos. En él se realizan los pedidos de medicamentos a los diferentes centros distribuidores. Además es el ordenador encargado de dar soporte a la aplicación Receta XXI, actuando como servidor de ésta y abriéndola para que los diferentes puntos de venta puedan trabajar. Consta también de un sistema de alimentación ininterrumpida como medida de seguridad.

Puesto Titular 1 y Titular 2:

- Equipo:
 - Procesador: Intel Core i3 3217U 1.80GHz.
 - RAM: 4.0GB.
 - Disco duro: disco local 500GB.
 - Sistema: Windows 7 Professional Service Pack 1.
- Datos conexión de red:
 - IPv4: 192.168.1.158, para Titular 1 y 192.168.1.159 para Titular 2.
 - Máscara subred: 255.255.255.0.
 - Puerta de enlace: 192.168.1.1.
 - Servidores DNS IPv4: 80.58.61.250 y 80.58.61.254.
 - Velocidad: 100Mbps.
- Descripción:

Equipos portátiles destinados a funciones de gestión, facturación y dirección de la oficina, por tanto es el ordenador personal de Titular 1 y Titular 2.

Hay que reseñar que la Farmacia posee una doble titularidad, es decir pertenece a dos farmacéuticas diferentes, Titular 1 y Titular 2.

Puesto Venta 1 y Puesto Venta 2:

- Equipo:
 - Procesador: Intel Core i3 3217U 1.80GHz.
 - RAM: 4.0GB.
 - Disco duro: disco local 500GB.
 - Sistema: Windows 8 Professional 64 bits.
- Lector tarjeta SAS de Paciente: al introducir la tarjeta propia del paciente se accede a sus datos en la aplicación Receta XXI.
- Escáner: Scanner Honeywell 1202G USB.
- Impresora térmica de ticket: Bixolon SRP-350II USB paralelo.
- Datos conexión de red:
 - IPv4: 192.168.1.160 para Puesto Venta 1 y 192.168.1.157 para Puesto Venta 2.
 - Máscara subred: 255.255.255.0.
 - Puerta de enlace: 192.168.1.1.
 - Servidor DHCP IPv4: 192.168.1.1
 - Servidores DNS IPv4: 80.58.61.250 y 80.58.61.254.
 - Velocidad: 100Mbps.
- Descripción:

Equipo 1 y 2 destinado a la venta al público, para ello tiene instalado el software de gestión de farmacias, Farmatic Windows y un escáner para la identificación automática de los productos. Además consta de un lector de tarjetas de pacientes del SAS y de una impresora de tickets térmica.

Puesto Venta 3, Puesto Venta 4 y Puesto Venta 5:

- Equipo:

- Procesador: Intel Core 2 6320 1.86GHz.
- RAM: 1GB.
- Disco duro: disco local 250GB.
- Sistema: Windows XP Professional Service Pack 3.
- Sistema de alimentación ininterrumpida: Ovislink Cobalt 780E con potencia 780 VA / 390W.
- Lector tarjeta SAS de Paciente: al introducir la tarjeta propia del paciente se accede a sus datos en la aplicación Receta XXI.
- Escáner: Scanner Honeywell 1202G USB.
- Impresora térmica de ticket: Bixolon SRP-350II USB paralelo.
- Datos conexión de red:
 - IPv4: 192.168.1.150 para Puesto Venta 3, 192.168.1.102 para Puesto Venta 4 y 192.168.1.105 para Puesto Venta 5.
 - Máscara subred: 255.255.255.0.
 - Puerta de enlace: 192.168.1.1.
 - Servidores DNS IPv4: 80.58.61.250 y 80.58.61.254.
 - Velocidad: 100Mbps.
- Descripción:

Equipo 3, 4 y 5 destinado a la venta al público, para ello tiene instalado el software de gestión de farmacias, Farmatic Windows y un escáner para la identificación automática de los productos. Además consta de un lector de tarjetas de pacientes del SAS, de una impresora de tickets térmica y de un sistema de alimentación ininterrumpida como medida de seguridad.

Hay que destacar que los 5 puntos de venta están definidos y declarados cada uno como personales e intransferibles para una persona concreta, es decir uno para la titular de la

farmacia y los otros cuatro para los cuatro auxiliares que trabajan en ella. De este modo se sabe con certeza las estadísticas de ventas, posibles errores, ..., de todo el personal.

Switch:

- Modelo: DGS-1216T D-Link 16-Port Gigabit 10/100/1000Mbps + 2 ports Combo UTP/SFP Mini GBIC Gigabit Smart Switch
- Descripción:

Se trata de un dispositivo digital de lógica de interconexión. El Switch DGS-1216T pertenece a la nueva generación de switches Smart de D-Link, el cual está diseñado para entregar el más alto rendimiento en ambientes de red donde se requieran habilitar mayores anchos de banda, y las mejores opciones de configuración por su interfaz de administración Web. Consta de 16 puertos 10/100/1000 Mbps para operar en modalidad Half o Full Duplex, más 2 puertos Gigabit Ethernet tipo SFP que pueden operar en Full Duplex. Orientado a dar solución de conectividad a PyMEs o SMB, y que requieran de un gran ancho de banda hacia sus Servidores o hacia el Backbone de la red a través de las puertas Gigabit Ethernet. Habilita la red para el uso de aplicaciones multimedia y aplicaciones de imaging, concurrentemente con otras aplicaciones de usuario eliminando los cuellos de botella hacia los servidores u otros equipos de la red.

Router 1:

Modelo: Wireless-N Home Router WRT120N

- IP: 192.168.1.1.
- Descripción:

Permite acceder a Internet a través de una conexión inalámbrica o mediante uno de sus cuatro puertos conmutados. También se puede utilizar para compartir recursos en red como ordenadores, impresoras y archivos. Ofrece una selección de funciones de seguridad que ayudan a proteger los datos y da privacidad mientras se encuentra en línea. Entre las funciones de seguridad se incluyen seguridad WPA2, un firewall con inspección exhaustiva de paquetes (SPI) y tecnología NAT. Gran facilidad de configuración.

Router 2:

- Modelo: Teldat C1+L. Router compacto especializado ADSL2+ / 3.5G.
- IP: 192.168.1.1.
- Descripción:

Es la respuesta a las necesidades de conectividad de pequeñas oficinas corporativas, al integrar en un único equipo accesos redundantes ADSL2+/3.5G. La versatilidad en interfaces LAN y WAN del router Teldat C1+L, permite a las pequeñas oficinas un nivel de conectividad típicamente reservado a oficinas más grandes que justificaban un mayor coste de infraestructura. Teldat C1+L da respuesta en un equipo compacto a las necesidades de comunicación más demandadas en oficinas corporativas, no solo en cuanto a interfaces hacia la red local y hacia la red corporativa, sino también en cuanto a funcionalidades avanzadas software, gracias al CIT. Incorpora avanzados protocolos de routing, soporte de protocolos heredados, facilidad en instalación, modernas herramientas de diagnóstico remoto y un exigente nivel de gestión orientado a corporaciones y operadoras. Da solución de forma sencilla y eficaz la conectividad a la red corporativa o internet con banda ancha sobre accesos ADSL/ADSL2+, y opcionalmente a través de redes 3.5G. Para la conexión 3.5G existen dos alternativas, la más sencilla, pensada para uso residencial o Pyme, es el uso de módems externos 3.5G conectados al interfaz USB, pues basta con una licencia en el router Teldat C1+L y conectar el modem externo. La otra opción es la instalación de módulos internos de conectividad 3.5G, siendo la alternativa más demandada en entornos corporativos, pues permite una mejor gestión del módulo 3.5G y posibilidad de conectar antenas externas 3.5G. En ambos casos la conectividad 3.5G comprende todas las tecnologías de conectividad móvil desplegadas (HSPA, UMTS, EDGE, GPRS, GSM, CDMA y TD-SCDMA). Además, cuenta con un switch de 4 puertos 10/100 y opción WiFi, de forma que puede satisfacer las necesidades de conectividad de pequeñas oficinas. Y en el apartado software, equipa todas las características del software Teldat, como seguridad, calidad de servicio, routing, gestión, diagnósticos, etc.

El escenario de nuestra oficina de farmacia es conectividad mediante ADSL2+ y backup 3.5G en caso de caída del acceso ADSL, si bien, ambos accesos pueden ser conexiones simultáneas para balancear carga, o bien simplemente acceso 3.5G en oficinas móviles, o por ejemplo, la posibilidad de dotar de comunicación de banda ancha a la oficina de

una forma inmediata, mientras se tramita la línea ADSL. Este router fue instalado por el Colegio oficial de Farmacéuticos de Córdoba.

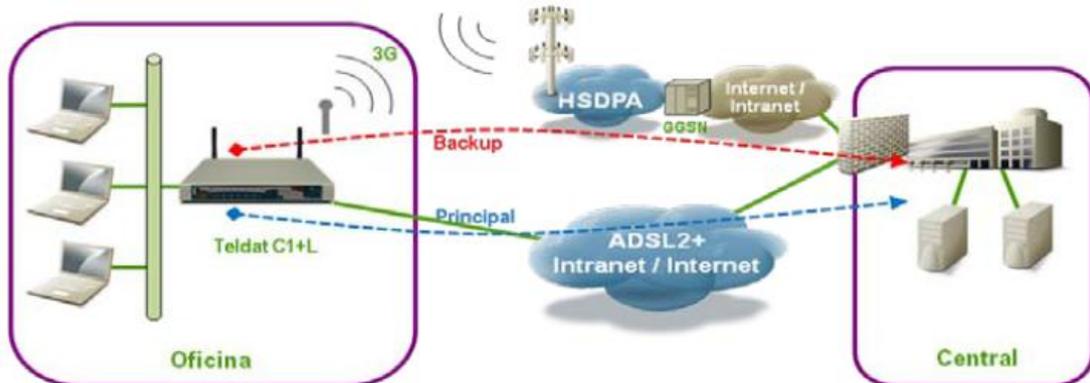


Figura 9. Escenario de conectividad de la oficina de farmacia gracias al router Teldat C1+L

En la figura 9 se representa el escenario más habitual en oficinas remotas: Conectividad ADSL2+ y la posibilidad de backup mediante acceso 3.5G. El router Teldat C1+L gestiona la conectividad a una u otra red y realiza la conexión de backup y vuelta de backup en un tiempo mínimo, de forma que el proceso pueda llegar a ser transparente a las aplicaciones.

La razón por la cual la oficina de farmacia tiene instalados dos router diferentes es debida a que en un primer momento el Colegio Farmacéutico de Córdoba proporcionó un router mediante el cual sólo se permitían direccionar 8 IP distintas, de este modo fue necesaria la instalación de un router adicional que diese la posibilidad de ampliar el rango de IP utilizadas.

Módem USB Movistar:

Módem USB Movistar conectado al puerto USB del router 2, Teldat C1+L. Para dar soporte mediante acceso 3.5G, como se ha explicado anteriormente.

La conexión de los dos router y el módem USB se describe a continuación. Por un lado el router 1 está conectado a través de su clavija de Internet con la clavija LAN 1 del router 2. A su vez el router 1 está conectado con el switch desde el puerto Ethernet 1 hasta el puerto 12 del switch. Por otro lado el router 2 conecta con el Switch mediante la clavija DSL. Además de la conexión del módem USB Movistar en su entrada USB.

Impresora 1:

- Modelo: Impresora Samsung Multifunción Laser Monocromo SCX-4825FN conectada a la red local.

Impresora 2:

- Modelo: Impresora HP Deskjet D2360 conectada a la red local.

En el apartado Anexo podemos ver un glosario de imágenes de todos los equipos de la red local.

3.5. OTRAS CONEXIONES DE LA OFICINA DE FARMACIA

En este apartado estudiaremos otras conexiones con las que cuenta la oficina de farmacia para establecer comunicación con el Colegio de Farmacéuticos de Córdoba, con los centros de distribución de medicamentos y con otra oficina de farmacia de una localidad distinta, en concreto Montilla, Córdoba.

3.5.1. RED CON COLEGIO DE FARMACÉUTICOS DE CÓRDOBA

- **Papel de los Colegios de Farmacéuticos en la Adaptación de la Oficina de Farmacia a las TIC**

Los Colegios Oficiales de Farmacéuticos tienen reservado un papel importante respecto a la adaptación de las oficinas de farmacia a las nuevas tecnologías. Este papel se basa en asesoramiento legal, tecnológico y administrativo, para que la incorporación al uso de dichas tecnologías sea de forma progresiva y lo menos traumática posible.

Dado el carácter crítico de la información que viaja por la red en la prescripción y dispensación de recetas electrónicas es necesario recurrir a redes de comunicaciones fiables y seguras, por lo que es fundamental que los Colegios sean los encargados de garantizar que ocurra de este modo, mediante la instauración de intranets corporativas, con las medidas de seguridad idóneas. La información que se intercambia en estos procesos es referente a la salud de los pacientes, por lo que según la Ley Orgánica de Protección de Datos, deben estar altamente protegidos. Se establece que deben quedar correctamente identificados los profesionales que tienen acceso a dichos ficheros. Los

Colegios son los únicos capaces de gestionar este requisito, dando altas y bajas en las actividades de sus colegiados, nombrando adjuntos y sustitutos. De este modo todos los colegiados deben tener su firma electrónica, para que quede reflejado el profesional responsable de la actividad realizada.

Además del desarrollo de centrales de llamadas en los colegios para apoyar en la resolución de las incidencias propias de las oficinas de farmacia. También es fundamental la labor de los Colegios en la integración de los programas de gestión de farmacias con los proyectos de receta electrónica, de esta modo será efectiva, operativa y ética señalando los requisitos que dicha integración debe cumplir.

Otro aspecto a tener en cuenta es el de los procesos de facturación, que sufrirán una transformación relevante, siendo necesarias nuevas herramientas que realicen la facturación de las recetas dispensadas electrónicamente. Los Colegios han desarrollado programas informáticos que se ocupan de gestionar la facturación, mediante el cruce con los datos que ya figuren en el sistema.

Si en algún momento, de forma excepcional, el sistema de receta electrónica esté fuera de servicio de forma generalizada, y sea necesaria la dispensación manual, el Colegio de Farmacéuticos y el SAS, deberán establecer las condiciones y requisitos para que esta dispensación se realice, así como pactar las condiciones especiales de facturación.

Por último, ya que la adaptación tecnológica a la que deben hacer cargo las oficinas de farmacia es de muy alto coste, será necesaria la concesión de subvenciones públicas, que ayuden en el inicio de estos proyectos. Son los Colegios los encargados de actuar en representación de sus colegiados en la gestión de las mismas.

- **Arquitectura de Red Colegio Oficial de Farmacéuticos**

La plataforma tecnológica que sustenta el sistema de receta electrónica se resume a continuación, figura 10. Nos centramos en la parte de los colegios con las farmacias.

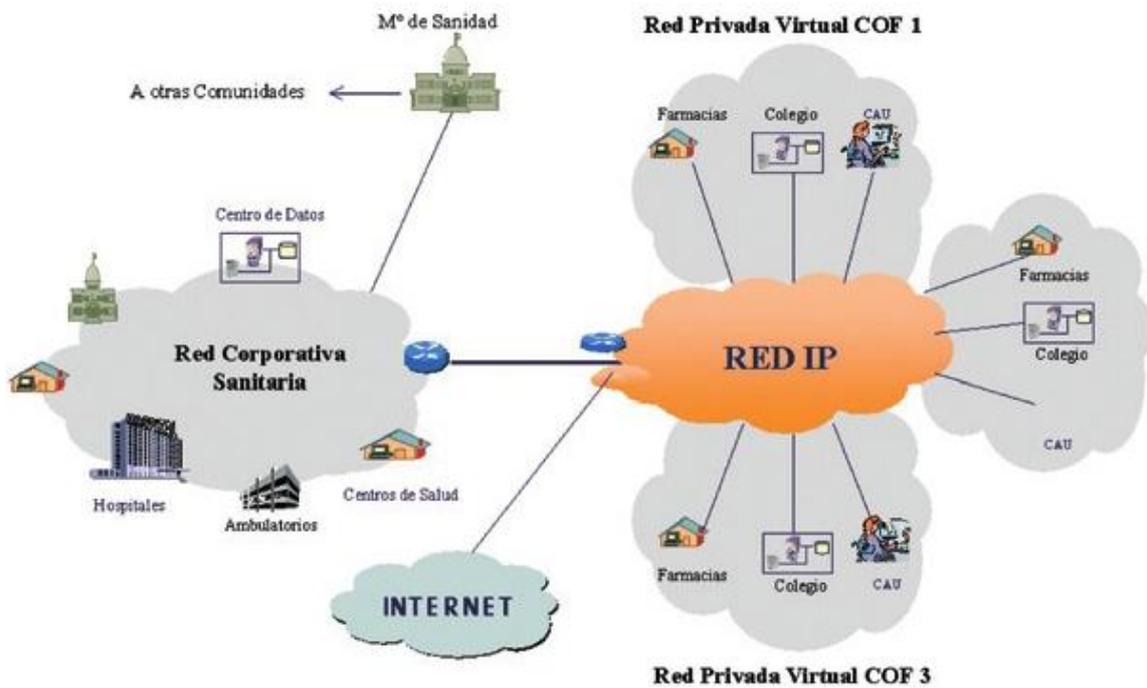


Figura 10. Escenario de conectividad de la oficina de farmacia con el C.O.F. y el SAS.

El Servicio Autónomo de Salud dispone de una red corporativa regional que une los centros asistenciales con los administrativos. La dispensación y facturación de medicamentos se realiza en el ámbito de redes provinciales que unen a la Oficinas de Farmacia con los Colegios Oficiales de Farmacéuticos, COF, correspondientes y con las redes corporativas del SAS. Operadores como por ejemplo Telefónica implementan las redes de los COF sobre redes IP empleando tecnología MPLS, protocolo de transporte orientado a la conexión que permite el establecimiento de circuitos virtuales que aíslan el tráfico de los paquetes que viajan por la red IP. La conexión de las farmacias con las Redes Privadas Virtuales de los COF se realiza con ADSL o cable, según el operador contratado. Las oficinas de farmacia no se pueden comunicar entre ellas. Sólo se permite la conexión de éstas con los servidores del SAS y con los del COF correspondiente.

La Ley Orgánica de Protección de Datos impone el nivel 3 de seguridad cuando se trata de datos relativos a la salud de las personas. Este nivel exige medidas como el uso de cortafuegos para impedir el acceso exterior a las redes locales y el cifrado de las comunicaciones. Esto implica que ningún ordenador ubicado en una oficina de farmacia y conectado a la red colegial podrá estar conectado a otra red. El acceso a Internet desde

la red local de la farmacia está limitado a las páginas web que los colegios de farmacéuticos consideren relevantes y seguras.

Además de todo esto, a cada colegiado el colegio le asigna unos datos de identificación, usuario y contraseña que les permiten acceder al portal web del mismo. En esta plataforma virtual el usuario puede recibir notificaciones, circulares, cotejar recetas facturadas, revisar incidencias, buzón web entre otras utilidades.

3.5.2. CONEXIÓN CON CENTROS DE DISTRIBUCIÓN DE MEDICAMENTOS

La conexión de la oficina de farmacia con los centros de distribución de medicamentos actualmente es posible gracias al software de gestión de farmacias Farmatic Windows. Por lo tanto la comunicación entre la farmacia y el centro distribuidor no se realiza a través de una red privada entre los dos sino que se efectúa por medio de Internet común. Como se mencionó en el apartado 3.3 del presente proyecto el envío de pedidos se realiza vía módem, pudiendo elegir los protocolos oportunos para cada proveedor, así como diferentes tipos de envío, puesto que en la actividad de la oficina de farmacia participan distintos centros de distribución a los que se les realiza el pedido en distintas franjas horarias según las necesidades del momento. El programa ofrece también la opción de captura automática de protocolos de proveedor.

Otra cuestión en relación a la comunicación entre la farmacia y el distribuidor es que si en el momento de realizar el pedido un artículo no está disponible en el centro distribuidor, este emite un aviso de las faltas, para que la farmacia tenga la opción de asignar el pedido a otro proveedor diferente. Por tanto se trata de una comunicación bidireccional entre la farmacia y el distribuidor.

Cuenta también con la función de rastreador de línea que permite analizar los datos que se están enviando y/o recibiendo vía módem, de forma que se facilita la localización de posibles errores en la comunicación.

Por último Farmatic permite la captación de bases de datos de proveedores así como la actualización de bonificaciones aplicables a la compra realizada.

A modo de resumen se muestran los recursos más útiles del software en relación a la comunicación entre la oficina de farmacia y el centro distribuidor:

- Catálogos de proveedor vía módem y vía FTP, con posibilidad de automatización.
- Bonificaciones de proveedor vía módem y vía FTP, con posibilidad de automatización.
- Servicios vía módem específicos de cada centro (pedido en línea, consulta de existencias, estado de cuentas, ...)
- Pedidos Fedicom.
- Comunicación unidireccional y bidireccional.
- Multiplicidad de protocolos de proveedor.
- Captura automática de protocolos.
- Configuración sencilla de parámetros de módem.

3.5.3. INTERCONEXIÓN CON OTRA FARMACIA DE UNA LOCALIDAD DISTINTA

Farmatic Grupos

Farmatic Grupos es una herramienta que permite la comunicación de farmacias entre sí, facilitando la gestión de grupos de compra, puesto que cada vez es más frecuente que distintas farmacias compartan cierta información, familiares que desean compartir stocks, amigos que desean comprar juntos, Farmacias asociadas con imagen y servicios comunes, Farmacias con una gestión común, ...

El caso de la oficina de farmacia a estudio es una sociedad de compra con una farmacia de una localidad diferente.

Los objetivos principales de un grupo son:

- Conocer información de otras farmacias. Gestionar la información del grupo.
- Disponer de herramientas para la unificación de criterios (código, precios, etc.)
- Gestionar las compras en grupo para mejorar las condiciones de compra: facilitar la oferta del grupo y recoger pedidos grupo.

Farmatic Grupos se compone de varios subsistemas, los cuales se describen a continuación:

Información compartida: Existen diferentes entornos de trabajo para compartir información: artículos, estadísticas, familias, grupos de IVA, proveedores, pedidos, recepciones, albaranes o facturas de proveedor. Se determina qué conjunto de artículos forma parte de la esencia del grupo. La decisión de qué información enviar o recibir, dependiendo del entorno, se puede desglosar a más bajo nivel, indicando qué datos interesa compartir.

Por tanto es posible configurar la información a compartir, de manera que el usuario decidirá sobre qué entornos y a quién los quiere enviar, al igual que de quién los quiere recibir. Por otro lado cuando en Farmatic se realiza una venta, un pedido o tras recepcionarlo, la información queda registrada, actualizándose stocks y estadísticas, apareciendo dichos cambios en Farmatic grupos.

Comunicaciones: detecta los cambios producidos en la farmacia. Esta información se puede programar para que se comunique automáticamente (Internet, e-mail) o manualmente. Tras la realización de cada operación se guarda un histórico con todo lo que se ha comunicado, lo cual permite en cada momento llevar a cabo un seguimiento exhaustivo de los procedimientos realizados.

La comunicación entre farmacias se ilustra en los siguientes esquemas:

- Ejemplos básicos de Comunicación entre farmacias:

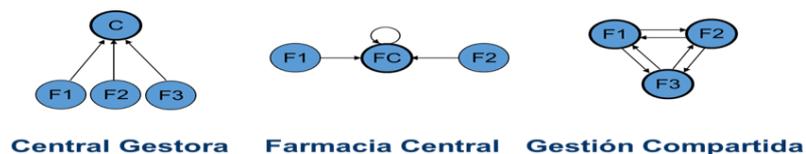


Figura 11. Ejemplo de comunicación entre farmacias

- Ejemplo combinado de Comunicación entre farmacias:

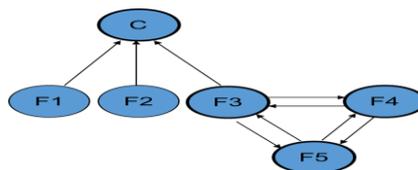


Figura 12. Ejemplo de comunicación entre farmacias

Monitorización:

- Permite ver las diferencias entre precios que existen entre todas las farmacias del grupo.
- Permite ver las estadísticas consolidadas de las farmacias del grupo.
- Permite comprobar qué pedidos han hecho todas las farmacias del grupo.

Compras en Grupo

- **Modalidades de Pedido**
 - o Pedidos independientes: cada farmacia hace el pedido al proveedor/laboratorio, el cual envía el pedido a cada farmacia con la factura correspondiente. El Grupo es informado de los pedidos y de las recepciones. No necesita compensación pues todos reciben su factura.
 - o Pedidos distribuidos por el proveedor/laboratorio: cada farmacia hace el pedido al Grupo, el Grupo envía el pedido junto con el detalle por farmacia. Mientras que el proveedor/laboratorio envía el pedido a cada farmacia con la factura. Las farmacias informan al Grupo de las recepciones. No necesita compensación pues todos reciben su factura.
 - o Pedidos distribuidos por el Grupo: cada farmacia hace el pedido al Grupo, mientras que el Grupo envía el pedido al proveedor/laboratorio. El proveedor/laboratorio envía el pedido al Grupo, que lo redistribuirá junto con la factura al Grupo o a una de las farmacias. Pueden necesitar compensación para ajustar las facturas a las compras
- **Propuestas de Pedidos:** las farmacias pueden hacer sus peticiones al Grupo; de la misma manera que el Grupo puede proponer pedidos a las farmacias.
- **Trazabilidad de los pedidos:** en todo momento se puede saber el estado del pedido de una farmacia. Para ello se lleva a cabo un seguimiento y control de estadísticas de faltas, bonificaciones y/o variaciones realizadas por el grupo.

Farmacia Consolidada: la farmacia consolidada contiene los datos de todas las farmacias del grupo. Se trata de una base de datos Farmatic, explotada por un Farmatic

Windows el cual sabe gestionar y explotar farmacias: Ventas, Pedidos, Recepciones, Análisis, Informes, ...

3.6. SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA

El sistema de videovigilancia se compone por una parte de un kit alarma conectado con la central de la empresa de seguridad Securitas Direct y por otra de un grabador de vídeo digital, DVR o Digital Video Recorder, que consiste en un dispositivo interactivo de grabación de televisión y video en formato digital.

- **COMPONENTES DEL KIT ALARMA**

Un kit alarma es un elemento de seguridad pasiva capaz de advertir de situaciones anormales, cumpliendo así, una función disuasoria frente a posibles problemas. Los elementos que forman parte de dicho kit se citan a continuación:

- **Panel de control:** comunicación GPRS, GSM, SMS; módulo habla-escucha; hasta 9 usuarios diferentes; tarjeta sim Securitas Direct incluida; sirena interior; hasta 32 detectores diferentes; pulsador SOS; control domótico; tres modos de activación.
- **2 Detectores de movimiento con cámara y flash:** cámara integrada a color; inmune a insectos; sensor de movimiento por infrarrojos; flash incorporado para visión nocturna; envío de secuencias de imágenes; tres modos de activación.
- **Lector llaves electrónicas:** bidireccional; confirmación de orden recibida al instante; control inalámbrico de 1 salida radio; microprocesador de consumo mínimo; transmisor de SOS/código de coacción; hasta 32 detectores diferentes; feedback de status de sistema inmediato; control domótico; más de 4 mil millones de combinaciones.
- **Detector de apertura de puertas y ventanas con sensor de golpes.**
- **Sirena de alta potencia:** alta potencia; independiente del panel; tamaño 12x35cm.

- **Carteles disuasorios con aviso de grabación de imágenes:** alta visibilidad; placa de 22.5x36cm; pegatinas para puertas y ventanas.



Figura 13. Plano de ubicación de los sistemas de video vigilancia

- **COMPONENTES DEL GRABADOR DE VIDEO DIGITAL**

- 4 cámaras de grabación CCTV.
- DVR: Modelo VLD 0004 grabador formato H-264, cuatro entradas de cámaras, PTZ, TRIPLE, CIF, QCIF. Programación remota total. VGA y AV. Dos USB. Imágenes 100/100. Audio. Salida HDMI Alta Definición. Doble Stream. Soporta FTP, video y fotos.

Los componentes del DVR son:

- Hardware:
 - Disco duro de gran capacidad.
 - Microprocesador.

- Buses de comunicación.
- Software: proporciona diversas funcionalidades para el tratamiento de las secuencias de vídeo recibidas, acceso a guías de programación y búsqueda avanzada de contenidos.

- **TRATAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

La información recogida en forma de imágenes por parte de los dispositivos que conforman el sistema de video vigilancia, por un lado es enviada a una central receptora de alarmas o CRA. Una CRA es el lugar, debidamente acondicionado y protegido en el que, durante las 24 horas del día y los 365 días del año, se reciben y atienden las distintas señales que transmiten los sistemas de alarma. Su función principal es verificar de manera rápida y eficaz las distintas señales recibidas como: SOS, robo, coacción, etc. y una vez confirmadas, generar el aviso a los servicios policiales y/o emergencias, si fuera necesario.

Por otro lado dicha información es almacenada en el disco duro del grabador, de manera que se pueda acceder fácilmente a ella en cualquier momento, desde un equipo instalado en el almacén de la oficina de farmacia. Es importante mencionar que el sistema instalado permite el acceso a las imágenes a tiempo real y a grabaciones almacenadas de días anteriores a través del equipo mencionado.

4. ESTUDIO DE POSIBLES MEJORAS EN LOS SISTEMAS TELEMÁTICOS

Llegados a este punto nos encontramos con una buena infraestructura en comunicaciones, así como con el hardware y software que hacen posible el funcionamiento de la "Red Corporativa Farmacéutica" y la receta electrónica andaluza, Receta XXI.

A partir del momento en el que se constata que el funcionamiento de estos proyectos es correcto y estable, el objetivo que nos planteamos es el de utilizar este marco e infraestructura, más la que sea necesario añadir, en mejorar los sistemas y servicios existentes de la oficina de farmacia.

Además se implementarán otros proyectos novedosos que permitan el avance de la profesión farmacéutica de la mano de las TIC, incidiendo en la universalidad de los servicios que a partir de ahora estamos a disposición de prestar a nuestros clientes.

El primer paso antes de afrontar el estudio de las posibles mejoras a introducir en la oficina de farmacia, será identificar las necesidades existentes en la farmacia respecto a los sistemas a mejorar, el método de trabajo utilizado en la oficina, las instalaciones con las que se cuenta, así como todos los aspectos con posible margen de mejora.

Para ello se han realizado una serie de entrevistas con la titular de la farmacia a estudio y con otro titular de una farmacia diferente, para conocer de primera mano sus propuestas, ideas y motivaciones respecto al presente trabajo. Con todo ello hemos sacado una serie de conclusiones para definir una lista de propuestas y necesidades reales de futuro, que a continuación pasamos a estudiar.

4.1. POSIBLES MEJORAS EN LA TOPOLOGÍA DE RED CORPORATIVA COLEGIAL

Como se comentó en el apartado 3, la intranet corporativa de las oficinas de farmacia es de titularidad colegial, para garantizar la universalidad del sistema y permitir un posicionamiento colectivo por un lado ante el SAS y por otro ante el operador de comunicaciones.

Dentro de las soluciones de intranets de titularidad colegial que se pueden plantear analizamos una topología de la red mallada.

Red mallada:

- Un punto de la malla sería la sede principal del colegio para acceso de las oficinas de farmacia a los servicios prestados en este punto o para acceso al módulo principal de facturación, tanto de las farmacias como de las sedes asociadas.
- Un segundo punto de la malla sería la sede del SAS, donde podrán acceder tanto las farmacias, como las sedes principales o asociadas de los colegios a los módulos de dispensación facultativa.

En el caso de esta red, la estabilidad de la misma reside en la propia red, ya que evita puntos críticos, y a pesar de que el tráfico de conectividad de las farmacias se realiza a través de la red virtual del colegio, éste no constituye un punto de conflicto en la conectividad, porque aunque la sede física colegial estuviera fuera de servicio por algún motivo, el tráfico de las oficinas de farmacia no se vería interrumpido, ya que es sustentado por caminos alternativos dentro de la propia red. Permite el acceso directo e individualizado de cada oficina de farmacia a internet público.

El diseño de la propia red se complementa con una política de seguridad centralizada mediante cortafuegos tipo S-Box para la sede colegial, y para las Oficinas de Farmacia, lo que permite proteger a cada una de las sedes de la red de ataques internos (desde la propia red), o externos (desde internet público), tanto de ataques tipo hacker (intrusos) o de tipo virus.

La configuración de dicha política, su mantenimiento y la toma de decisiones sobre el alcance de la misma se realiza de forma centralizada. Esto permitirá una homogeneización del sector en este ámbito. En la figura 14 podemos ver la topología de red propuesta.

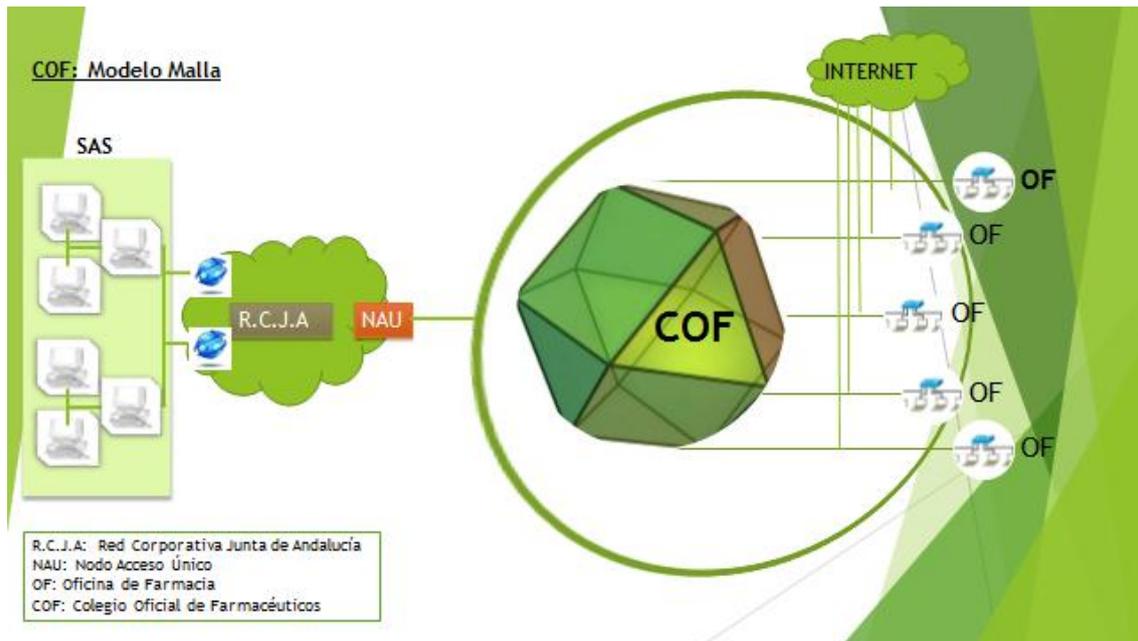


Figura 14. Esquema de la topología de red mallada

- **Mecanismo alternativo de dispensación ante paradas temporales del sistema, programadas o por fallo del mismo**

Cualquier proyecto de receta electrónica debe contemplar la posibilidad de interrupciones temporales del servicio, ya sean previamente programadas por necesidad de realizar diversos tipos de actuaciones, de software o de hardware necesarias para el mantenimiento o mejora del sistema. O bien por interrupción del mismo de forma inesperada por fallos del propio sistema o de las comunicaciones.

Puesto que evitar estas circunstancias en su totalidad es imposible, lo más razonable es plantear los distintos mecanismos o protocolos de actuación cuando dichas interrupciones se hagan patentes. Se desea:

- a) Que sean lo más breves posibles.
- b) Que se establezcan mecanismos alternativos de dispensación.

Por un lado hay que diagnosticar la incidencia así como detectar los responsables de su solución a la mayor brevedad. En lo referente a la dispensación se debe establecer un mecanismo alternativo a través de los call center colegiales, creados para estas ocasiones. Esta solución es efectiva cuando las incidencias se centran en una o varias

farmacias en particular, pero no lo es cuando el corte del servicio es masivo. Por tanto, es necesario definir el mecanismo de actuación en estos casos.

En estas situaciones el Colegio Oficial, coordinado con el SAS, establece la hora de inicio y final de la incidencia masiva, comunicando por los mecanismos previstos, sms, mensajería colegial, etc. a las farmacias. Durante el tiempo que dure la incidencia, usaremos la copia de la historia del paciente como única fuente de información por parte del farmacéutico sobre el tratamiento del mismo, en caso de que sea cliente habitual. Esta información está almacenada en el servidor de la oficina en una base de datos de clientes. Por tanto se hace imprescindible almacenar a cada cliente nuevo que acuda a la farmacia como medida de previsión de caídas del sistema.

Seguidamente el farmacéutico dispensa el producto según el protocolo dispuesto para tal momento. Simultáneamente, a través de su programa de gestión, la farmacia contacta con una aplicación web, residente en el colegio, en la que registrará la dispensación realizada, la cual quedará almacenada en una base de datos, siendo el colegio el responsable de certificar que dichas dispensaciones se han realizado dentro del periodo de incidencia masiva previamente definido. Finalizada la incidencia, se procede por parte del colegio al volcado de dichas dispensaciones en Receta XXI, ya restablecido, permitiendo la actualización de los datos de los pacientes implicados.

Otra posibilidad que se puede producir es el corte generalizado de comunicaciones de las oficinas de Farmacia. En ese caso se procederá de igual modo, con la salvedad de que los programas de gestión almacenarán las dispensaciones efectuadas en un fichero diseñado al efecto, que se transmitirá a la aplicación web colegial en el momento que se restablezcan las comunicaciones.

Finalmente comentar que recientemente se implementó como medida de seguridad ante caídas de la red principal ADSL una conexión 3.5G para dotar de comunicación de banda ancha a la oficina de una forma inmediata en caso de ser necesario. El escenario de conectividad de nuestra oficina de farmacia, como se comentó en el apartado 3 del presente proyecto, figura 9 es ADSL2+ y backup 3.5G.

4.2. IMPLANTACIÓN DEL CANAL FARMACÉUTICO

Como hacíamos referencia en el apartado 3 del presente proyecto, a cada oficina de farmacia incorporada a la red colegial se le asigna un rango de direcciones IP fijas. Esto permite que todos y cada uno de los puestos de la Oficina de Farmacia estén debidamente identificados con su correspondiente dirección IP. Con esto y con la instalación de un software adicional en cada puesto para posibilitar el envío de información Colegial, se identifica los atributos que definen a cada puesto, gracias a lo cual, el gestor de mensajería residente en las instalaciones colegiales puede seleccionar a cual se remite determinada información.

En la pantalla de configuración se indicará el número de la farmacia a la que pertenece dicho puesto y su dirección IP. Además, los atributos de dicho puesto, es decir, si está ubicado en el despacho del titular, en el almacén, servidor, o en las pantallas de publicidad, la dirección remota con la que se tiene que comunicar dicho puesto para descargarse la información y el puerto por el que entrará a dicho servidor.

Esta información es recopilada y validada en el gestor de mensajería residente en el servidor ubicado en el Colegio de Farmacéuticos, es el encargado de programar cuando, como y a quién se le va a enviar la información deseada. Este gestor tendrá almacenados los rangos de direcciones IP asignados a cada farmacia, por lo que desde la misma sólo se podrán configurar en la mensajería puestos que tengan direccionamiento IP dentro del rango asignado a dicha oficina. Permite decidir el tipo de programación de que trata (mensaje, video, etc.), la fecha y hora en la que se desea enviar la información, el puesto o grupo de oficinas de farmacia a las que se les enviará, el número de reintentos para descargar dicha información, el intervalo de tiempo o su número máximo.

La información a enviar puede ser bastante variada: avisos de cualquier tipo, ficheros de diverso formato, videos, listas de reproducción, publicidad, alertas sanitarias, etc. De este modo cabría la posibilidad de utilizar este canal de información, aparte del uso interno de la farmacia, para hacer llegar a los clientes información dirigida a ellos desde el colegio farmacéutico. Comercialmente este canal podría ser utilizado para realizar telemarketing o marketing dinámico basado en el fomento de la venta por impulso, mediante anuncios emitidos en pantallas y editados por la propia oficina de farmacia, mediante software facilitado por las propias empresas anunciantes.

Este proyecto contaría con las siguientes características:

- Gestión de forma centralizada por el Colegio de Farmacéuticos.
- De forma universal para todas las oficinas de farmacia de la provincia.
- Utilizando la red colegial farmacéutica.
- Contenidos elaborados por el Colegio, en el ámbito de la educación sanitaria al paciente, de actualidad farmacéutica, aspectos socialmente relevantes, de colaboración institucional, etc.
- Contenidos publicitarios avalados por el colegio, garantizando fiabilidad y credibilidad. Los de carácter profesional o institucional también elaborados por el colegio o por entidades con las que se hayan suscrito acuerdos.
- Posibilidad de que cada farmacia elabore contenidos propios para emisión a sus pacientes, ya sean de carácter educativo o promocional.

De este modo sería necesaria la instalación en la oficina de farmacia de pantallas planas, en concreto 3 pantallas Samsung LE32C de 32 pulgadas, estratégicamente situadas para garantizar el mejor ángulo de visión y un nivel sonoro idóneo, que son gestionadas en mantenimiento y contenidos de forma centralizada mediante software propiedad de Samsung, llamado MagicInfo. Ofrece un completo control del contenido multimedia, con soporte mediante la red global de distribuidores y socios. Ha sido especialmente adaptado para dar cumplida respuesta a los requerimientos de gestión que se exponen en el proyecto de Canal Farmacéutico.

En la siguiente figura se puede observar la arquitectura del canal farmacéutico para controlar y emitir contenidos por las distintas pantallas de futura instalación. Son susceptibles de ser programadas las funciones de horarios de encendido y apagado, reinicio, o descargas de contenidos. Además no tienen que preocuparse del mantenimiento de la pantalla, ya que la mayoría de las operaciones se realizan en remoto, posibilitando la centralización del proyecto.

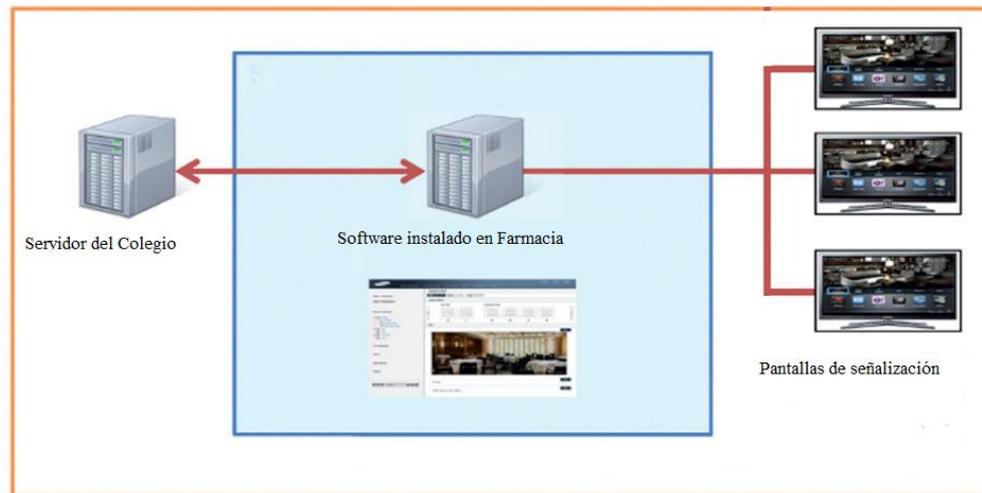


Figura 15. Arquitectura del canal farmacéutico

La centralización de los contenidos, hará posible que la información y la formación que se difundirá a través del canal será totalmente homogénea, en formato, tiempos y ritmos de dichos contenidos, en todas las farmacias, independientemente de su ubicación geográfica o conocimientos técnicos.

4.3. IMPLANTACIÓN DE ROBOT DE FARMACIA PARA SU AUTOMATIZACIÓN

Uno de los retos de las oficinas de farmacias en la actualidad es centrarse en la atención al cliente y dedicarle más tiempo a una gestión y asesoramiento personalizado. El creciente número de medicamentos y su complejidad exigen el máximo esfuerzo y atención al gestor de la farmacia. Por ello la implantación de un sistema robotizado de almacén, se hace cada día más necesaria.

En una farmacia tradicional se destina el 80% del tiempo a la búsqueda del medicamento con la automatización cambiarán por completo esos porcentajes. No olvidemos que un farmacéutico es un profesional de la atención sanitaria, y convertirse en un mero dispensador de cajas de cartón puede ser frustrante. La imagen del farmacéutico volando por la rebotica, buscando medicamentos y agobiado por las largas colas de espera generadas en su establecimiento está en vías de extinción. Al farmacéutico le gusta dedicar tiempo a su paciente, para poder aconsejarle y sugerirle sobre productos y tratamientos de los cuales el cliente no pensaba cuando entro en la

farmacia. Para ello se le plantean dos opciones, una el aumento de personal, otra la automatización. Más tiempo para la atención, más fidelización, más facturación. La receta electrónica, los medios informáticos de gestión y los robots, son las causas de esta revolución que se está implantando en las farmacias, para beneficio de todos, tanto del cliente como del farmacéutico.

▪ **VENTAJAS**

Las principales ventajas asociadas a la robotización de la farmacia se enumeran a continuación:

- Reduce el tiempo destinado a la venta potenciando que se generen, a su vez, más ventas, ofreciendo mayor satisfacción al cliente y con una gestión de las colas más eficaz. La velocidad de dispensación con robot oscila entre las 300 y las 1.200 referencias cada hora dependiendo del número de máquinas que se instalen en la farmacia. Se consigue estar siempre con el paciente y no hace falta que le dejemos sólo para ir a buscar el producto solicitado. Así la posibilidad de hacer venta cruzada es una realidad. Como consecuencia aumentamos la fidelización de nuestros clientes y la calidad de servicio. Reduce el tiempo de recepción de pedidos, que se obtiene de forma desordenada y desestructurada en cubetas asegurando una inserción en el almacén de 300 envases por hora lo que reduce el tiempo de gestión.
- Ahorra espacio al tener el almacén bien organizado y gestionado. La estimación de recuperación de espacio útil del almacén es del 50%, pudiendo así dedicarlo a la venta de parafarmacia u ofrecer servicios adicionales para incrementar su negocio (ortopedia, homeopatía, óptica, estética). La superficie comercial aumenta considerablemente, reduciendo y optimizando los metros dedicados al almacenaje de envases. Además si su local dispone de un altillo, un sótano o un local cercano, podrá trasladar su stock consiguiendo que toda la superficie de la farmacia sea dedicada al público.
- Se despreocupará de las tareas de colocación de pedidos, control de caducidades, control de stock y muchas otras tareas administrativas. El robot permite realizar un control integral de la farmacia, eliminar errores en la colocación y dispensación y

reducir hurtos internos y externos. Le dará en todo momento la información exacta del stock real disponible y además está perfectamente integrado con los programas de gestión de farmacia del mercado, con lo que no tendrá que cambiar de programa de gestión.

- Permitirá aumentar considerablemente la rentabilidad de la farmacia gracias al incremento del número de operaciones al día (debido a la fidelización), al aumento del ticket medio (gracias a la venta cruzada y al aumento de metros de exposición) y al crecimiento del margen de beneficio (por el aumento en proporción de productos más rentables y reduciendo el stock circulante). Es una inversión que le permitirá grandes ahorros fiscales, así como pedir ayudas estatales o locales. Facilitará el trabajo diario de su personal, que estará más motivado y será más productivo. Por término medio un auxiliar factura un 20-25% más al año en una farmacia robotizada que en una que no lo está. Se desvincula del objeto fármaco y se centra en el paciente y sus necesidades.
- Se puede atender con menos personal para despachar más clientes. La documentación de los fabricantes indica que se estima un ahorro de más de 3.500 horas de trabajo al año que impactan directamente en el coste de personal.

▪ **INCONVENIENTES**

Antes de inversión en un sistema tan sofisticado se deben valorar algunos obstáculos o inconvenientes previos a su ejecución.

- El coste de la implantación hace que se tenga que pensar el retorno de la inversión. Aunque las estimaciones son que se automatice a medio plazo el 10% de las farmacias de España, sólo las que tengan alto tráfico de clientes, capacidad de hacer marketing en el punto de venta y horarios de apertura permanentes, probablemente tengan músculo suficiente para asumir la inversión.
- Que el técnico de la farmacia aproveche la agilidad de la dispensación para explicar u ofrecer otro producto no es algo que se asegure por el uso del robot. La farmacia debe contar con protocolos de formación de sus empleados para aprovechar el momento de la venta.

- El coste de mantenimiento es una cuestión a valorar. Los robots incluyen un servicio de mantenimiento que asegura la correcta gestión de fallos en su funcionamiento a un precio determinado.
- La dificultad de automatizar determinados productos, por su tamaño o forma, impiden una gestión del almacén completamente mecánica por lo que la reducción total de los viajes al almacén será difícil de conseguir.

▪ **FUNCIONALIDAD**

Las nuevas técnicas de almacenamiento y gestión de stocks que actualmente ya son habituales en algunos sectores, empiezan a ser aplicados de forma lenta pero firme a las oficinas de farmacia. Las necesidades de cada una son diferentes, por lo que el robot a instalar debe adaptarse a las condiciones de espacio, presupuesto, número medio de recetas a dispensar, etc., para encontrar la solución óptima y cubrir todas las expectativas.

La automatización de farmacias es un proceso que consiste en sustituir las cajoneras o estanterías por un robot, reduciendo considerablemente el espacio necesario de almacenaje. El robot almacena el producto teniendo en cuenta sus especificaciones y las eventuales configuraciones realizadas por el farmacéutico. Los medicamentos se introducen dentro del robot y éste, mediante su brazo mecánico, los va colocando en sus baldas de tal manera que se optimiza el espacio de su interior al máximo.

Cuando sea necesario dispensar un medicamento, el personal de la farmacia lo único que tiene que hacer es solicitar el medicamento a través del programa informático de la farmacia. El robot busca el producto, lo selecciona por el código de barras, lo coloca en unos carriles y lo lleva mediante diferentes sistemas de transporte, espirales, cintas, rampas, salidas directas, etc., al punto de venta donde se encuentre el personal de la farmacia. De este modo no se tiene que desplazar al interior de la farmacia dejando solo al cliente y pudiendo ofrecer una atención farmacéutica de mayor calidad.

▪ **ROBOT ELEGIDO**

El robot elegido para la automatización de la farmacia es PTK210, de la empresa Pharmathek Automation Technology. Nos decantamos por este robot ya que se ajusta perfectamente a nuestros requisitos económicos, funcionales, de espacio y asistenciales. Es un sistema robotizado ideal para pequeñas y medianas farmacias, cuya misión principal consiste en mejorar la gestión del almacén, facilitar y reducir las tareas del usuario y optimizar el aprovechamiento del espacio antes destinado a almacén, mediante la combinación de elementos mecánico / electrónicos y un sistema de control. En el apartado Anexo podemos ver imágenes de distintos puntos de vista del robot utilizado.

Características técnicas y componentes del sistema:

- Gestión alta y baja rotación a través de doble almacén.
- Reconocimiento, medida y verificación automática de las cajas con sensores y escáner ópticos.
- Carga semiautomática: hasta un máximo de 300 cajas/hora.
- Carga automática (opcional): par poder utilizar esta función es necesario instalar un cargador automático, Pharmaload PDL Cube, sistema añadido al robot. Pharmaload es el auténtico punto de fuerza del sistema, el cual sin necesidad de operador fijo, es capaz de cargar en ciclo continuo hasta 350 fármacos a la hora. El operador únicamente debe volcar la cesta de fármacos sueltos en la tolva e iniciar el ciclo de funcionamiento automático, como se aprecia en la figura 16. En el apartado Anexo podemos ver imágenes de distintos puntos de vista del cargador automático.



Figura 16. Volcado de medicamentos en la tolva del cargador automático

Los productos cargados por primera vez son medidos, reconocidos y cargados en el robot sin intervención humana. La información correspondiente a cada artículo se memoriza en la base de datos para poder comprobar las cajas de la misma referencia introducidas posteriormente. Automáticamente el sistema realiza las siguientes funciones:

- Divide los envases uno por uno.
- Verifica las dimensiones del envase.
- Añade las dimensiones a la base de datos si el producto se va a cargar por primera vez.
- Lee el código de barras con los correspondientes lectores en todas las caras del envase.
- Coteja el envase desde el albarán de carga resaltando posibles errores.
- Gira el envase para que adopte la posición ideal para la carga.
- Lleva la caja al interior del almacén automatizado para la carga final.
- Dimensiones PHARMALOAD PLD CUBE:
 - Profundidad: 1310 mm.
 - Ancho: 1280 mm.
 - Alto: 1100 / 1600 mm.
 - Peso Vacio total: 300 Kg.
- Alimentación: Tensión 230 V – 50 Hz.
- Consumo: Absorción de 1000 a 1500 VA.
- Cajas admitidas:
 - Anchura desde 50 hasta 200 mm.
 - Altura desde 15 hasta 100 mm.
 - Profundidad desde 20 hasta 140 mm.
 - Peso máximo 500 g.

La carga procede de forma paralela a la entrega de los medicamentos en el punto de venta, sin reducir las prestaciones globales del sistema.

- Posicionamiento y descarga del fármaco con spintor neumático rotante: los fármacos se controlan sobre la cinta de carga uno junto a otro, después de ser reconocidos por el sistema a través de su código de barras. El robot permite gestionar al mismo tiempo carga y descarga, como se puede ver en la figura 17, lo que permite atender a varios clientes, descargar productos y reponer sus existencias simultáneamente, gracias a sus dos pinzas que trabajan al mismo tiempo pero de forma independiente. Las prioridades de trabajo son gestionadas automáticamente por el robot en función de las necesidades.



Figura 17. Proceso de carga y descarga del robot simultáneas

- Optipicking para retiro y descarga de las recetas completas ordenadas: el robot PTK210 tiene la capacidad de entregar pedidos de hasta 10 productos distintos con dimensiones diferentes al mismo tiempo. La pinza del dispensador, recoge y almacena en si misma los fármacos, hasta que completa los pedidos para poder entregarlos en una sola vez, sin necesidad de hacer un viaje para cada fármaco.
- Retiro de los productos con lógica FEFO (First Expiring First Out).
- Gestión de las caducidades de los fármacos: el sistema PTK210 gestiona desde la fase de carga las caducidades de los fármacos. En cualquier momento es capaz de indicar y descargar los fármacos que van a caducar en el periodo que se le solicite.
- Conexión con el servidor del programa de gestión de la farmacia.
- Comandos en la parte frontal del robot con tecnología touch-screen.
- Lector scanner imager integrado para carga semiautomática.

- Sistemas de transferencia: cintas de transporte, rampas de tipo cóclea, desviadores, ascensores, correo neumático.
- Operador a la derecha o a la izquierda.
- Modularidad en la construcción adaptable a cualquier local con posicionamiento en el propio plano de la farmacia, en un plano superior o uno inferior.
- Capacidad almacén: hasta 38.000 productos.
- Alimentación y consumo:
 - o Tensión 230 V – 50 Hz.
 - o Absorción 2500 - 3500 VA.
 - o UPS on board 1500 VA.
- Cajas admitidas:
 - o Ancho desde 50 hasta 200 mm.
 - o Altura desde 15 hasta 100 mm.
 - o Profundidad desde 20 hasta 180 mm.
 - o Peso máximo 500 g.
- Ruido:
 - o Interno máximo medido 75 dB.
 - o Externo máximo medido 55 dB.
- Dimensiones:
 - o Profundidad desde 4.130 hasta 11.990 mm.
 - o Ancho 1.200 mm.
 - o Altura desde 2.200 hasta 3.800 mm.
- Peso:
 - o Vacío total desde 977 Kg.
 - o Máximo concentrado 150 Kg.

- Kg x m cuadrado desde 192 hasta 373 Kg.

Sistema eléctrico-electrónico:

El dispensador automático PKT210 está equipado eléctricamente con los sistemas necesarios para controlar todos los actuadores y detectores que lo componen, para acceder a la base de datos, así como para asegurar un funcionamiento correcto, fiable y con seguridad hacia las personas.

Todo el proceso estará gobernado por un control por PC con funciones de PLC donde residirá la base de datos relacional y los ficheros maestros de la aplicación.

La interactividad del usuario, los sensores y el lector del código de barras constituyen las entradas al sistema. Tienen como misión aportar información como puede ser la identificación del producto, los tamaños de los medicamentos y datos diversos como la caducidad o el lote. Una vez procesados los datos, el sistema interactúa con los dispositivos de salida: cinta de transporte, motores, ascensores, ...

La identificación de los productos será realizada a través de un lector láser multi-código. Debido a la diversidad de códigos existentes y en previsión de que algunos de estos se implanten en productos farmacéuticos, el lector puede identificar varios tipos de códigos (lineales, 2D, matriciales). Incorpora interfaces para comunicación RS-232 y Ethernet TCP/IP.

La medición de las dimensiones de longitud, altura y anchura de los productos serán realizadas por distintos tipos de sensores. Se basan en el tiempo de desfase entre la emisión y la recepción de una radiación al detectar un objeto a determinada frecuencia.

Todos los elementos de transmisión son seleccionados de modo que el sistema sea suficientemente robusto en un entorno industrial, de elevada confiabilidad, disponibilidad y seguridad.

Sistema de control, módulos de I/O y Ethernet:

El control del dispositivo se realiza mediante un control por PC Industrial que proporciona capacidad de cálculo, accesibilidad a base de datos, robustez y fiabilidad industrial. Asimismo se facilita la interconexión con la red y el software de gestión existente en la farmacia. La exigencia de una elevada velocidad de cálculo, la

comunicación bidireccional entre el sistema físico y la aplicación informática, así como el acceso a la base de datos, recomienda la utilización de un control basado en PC, en este caso industrial. Se le conecta un PLC para realizar las capturas y el control de los sensores y actuadores en el sistema.

El PC seleccionado está adaptado al entorno industrial, presentando mayor inmunidad, robustez y un grado de protección superior. Permite disponer de independencia con el administrador del hardware. En el PCI se almacena la aplicación y la base de datos del almacén, junto a todos los controles que permiten su funcionamiento. La continuidad y la protección de la inversión a largo plazo quedan aseguradas mediante la utilización de procesadores de la familia Intel y los sistemas operativos de Microsoft.

Los módulos de I/O son los responsables de leer y amplificar las señales recibidas a un lenguaje interpretable por la aplicación, convirtiéndolas en señales eléctricas que controlaran los actuadores. Para la conexión de sensores de muy diversas tipologías y ubicados en distintos puntos, algunos móviles, se aprovecha la versatilidad de los buses de campo y se instalan los terminales de bus. Estos permiten el cableado directo de sensores y actuadores evitando gran cantidad de conexiones y la comunicación con otros módulos y el PCI a través de un bus Ethernet.

Un terminal de bus está compuesto de una cabecera que permite la interconexión entre el bus de campo a los terminales, y los terminales que se acoplan modularmente y con capacidad de combinar con cualquier tipo de señal requerida. Estos módulos se acoplarán formando una unidad compacta, unida por un bus interno que comunica todos los módulos con el módulo de cabecera Ethernet. La unidad se completa con un módulo de terminación que permite que el bus interno trabaje correctamente.

El bus de campo Ethernet para entornos industriales permite conectar E/S, sensores, drivers, equipos HMI todos en el mismo sistema en tiempo real. Su utilización permite disponer de todas las tecnologías de Internet, con la posibilidad de conectar cualquier dispositivo Ethernet al sistema.

▪ **LOCALIZACIÓN DEL ROBOT Y SISTEMA DE TRANSPORTE**

Para la instalación del robot PTK210 tenemos tres posibles emplazamientos, en la misma planta de la farmacia (reduciendo el espacio de venta, de exposición o de oficina), en una planta superior o en el sótano, utilizado éste como almacén. Pensamos que el mejor lugar para su instalación es el sótano, ya que se podrán descargar los pedidos más fácilmente y los medios de transporte a utilizar son básicamente los mismos que si se instalara en la planta superior, en la figura 18 observamos como quedaría. De este modo dejaremos casi la totalidad de la planta de la farmacia para venta, exposición y gestión de oficina. En la figura 19 vemos una imagen de la perspectiva de la planta de la situación del robot y los sistemas de transferencia de medicamentos en el sótano.

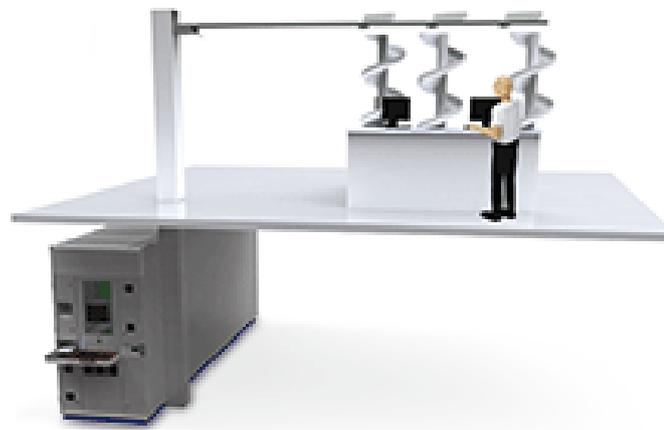


Figura 18. Localización del robot en el sótano



Figura 19. Perspectiva de la planta de la situación del robot y los sistemas de transporte

Los productos farmacéuticos son llevados al punto de venta mediante los sistemas de transporte que a continuación comentamos.

- Cintas de transporte: constituye el sistema más común para el transporte de los medicamentos hasta el punto de venta, dicho sistema transporta los envases horizontalmente desde el PTK al mostrador de venta, a una velocidad de 1,1 metros por segundo. En la figura 20 podemos ver un ejemplo de cinta de transporte. Está constituido por una estructura de perfiles extruidos de aluminio con rodillos de cabeza dirigidos por motorreductores de C.A. Se puede fijar al techo o a las paredes a través de los correspondientes anclajes. El bajo nivel de ruido y el elegante diseño, hacen posible su instalación incluso sin revestimientos.



Figura 20. Detalle de la cinta de transporte

- Rampas de tipo cóclea: la cóclea es un sistema de entrega por gravedad. Los medicamentos se deslizan por inercia hacia abajo sin piezas mecánicas. Presenta un diámetro de 500 mm, con un ángulo de giro de 360 grados. En la figura 21 podemos observarlo desde dos perspectivas.



Figura 21. Dos perspectivas de rampa tipo cóclea

- Desviadores: sistema de encaminamiento de los productos procedentes de una única cinta hacia las distintas salidas, basada en una compuerta móvil controlada desde el almacén, en la figura 22 podemos ver dos ejemplos.



Figura 22. Ejemplos de desviadores

- Ascensores: Microlift Pharmathek: sistema para el transporte de los productos desde las plantas inferiores/superiores a la planta de venta de la farmacia. Se integra perfectamente en la decoración de la farmacia. Su alta velocidad de 2,5 metros por segundo asegura un servicio óptimo. Es posible anclarlo al techo y a las paredes a través de los correspondientes anclajes. En la figura 23 vemos un ejemplo de ascensor.



Figura 23. Ejemplos de ascensor Microlift Pharmathek

- Correo neumático by Aeroacom: se trata de un sistema de transporte horizontal/vertical que, a través de una red de tubos de polietileno con 210 mm de diámetro conecta el almacén robotizado con las estaciones de venta a través del empuje proporcionado por el aire comprimido. En la figura 24 se puede observar un ejemplo de este sistema de transporte.



Figura 24. Ejemplo de correo neumático

▪ SOFTWARE NECESARIO

PTK Easy touch:

Se trata de un software nacido específicamente para optimizar todas las funciones de los almacenes robotizados Pharmathek, responde eficazmente a las necesidades de la logística farmacéutica y permite las necesarias integraciones con el sistema de gestión de la farmacia, que en el caso de estudio es Farmatic Windows. En concreto interrelaciona con Farmatic Multi-almacén que como ya se mencionó es el software de gestión que asegura una perfecta integración y disponibilidad de la información correspondiente al almacén, a las caducidades y a las ventas de los fármacos.

Garantiza una interface gráfica amigable y facilita todas las operaciones del personal encargado de los sistemas robotizados. Gracias al monitor touch-screen, con un sencillo toque se pueden gestionar todas las funciones para el control y guía del robot. Nos permite una visión global del almacén robotizado PTK, con la cinta de carga y las estanterías. Siempre es posible controlar los datos característicos de los productos, tales como: dimensiones de la caja, tipo de flujo de alta o baja rotación, número progresivo identificativo de la caja seleccionada, posición en el almacén o fecha de caducidad del fármaco. Desde la estación del farmacéutico, permite compilar la orden de los fármacos a enviar a las salidas.

PTK OPTILOAD:

Se trata del sistema implementado por Pharmathek para la serie PTK. Esta aplicación permite optimizar la selección de los productos a cargar en el almacén de forma automática, inteligente y según sus propias preferencias. El proceso de guía inteligente

continúa incluso después de la primera carga del almacén robotizado, de forma que se asegura la constante actualización de los stocks, en base a la evolución y a las características de los datos de venta. El operador basándose en los datos de la venta media diaria de los productos y las existencias medias que se quieren cargar, es guiado de forma automática para optimizar las existencias del almacén.

PTKUTIL:

Es un conjunto de utilidades software de tipo abierto para los robots de la línea PTK. Se basa en el concepto simple pero efectivo, de recoger las necesidades y sugerencias de los propietarios de robots Pharmathek. Estas sugerencias se implementan en un programa de tipo abierto que funciona de forma independiente y paralela al software de serie de los robots de la línea PTK. Integra entre otras funciones el gestor para OPTILOAD (herramienta de carga óptima e inteligente para los robots PTK), la gestión mejorada de los fármacos no accesibles o la gestión independiente de carga y descarga por diversos criterios de fármacos (estacionalidad, renovación, caducidad, ...).

▪ INSTALACIÓN, PUESTA A PUNTO Y CONFIGURACIÓN

La instalación de un almacén robotizado puede ser realizada en farmacias ya activas, en nuevas aperturas o durante una fase de reestructuración o reforma. En el caso de estudio que nos ocupa se trata de una farmacia ya activa por lo que pensamos que el mejor momento para su instalación es durante el período vacacional, en el cual la farmacia permanecerá cerrada al público y no habrá problemas derivados de la actividad diaria de la oficina.

Tenemos la garantía de que todos los sistemas han sido probados en fábrica antes de la instalación, para comprobar su perfecto funcionamiento y la integración con el programa de gestión de la farmacia.

La instalación se planifica de forma que se puedan armonizar los tiempos y procedimientos de montaje con las necesidades logísticas y operativas de la farmacia. La configuración y ajustes finales permiten asegurar un sistema eficiente y unas altas prestaciones desde el primer día de trabajo. Durante las fases de montaje y

configuración, se resuelven todos los posibles inconvenientes que aparezcan tanto técnicos como de obra civil o mobiliario.

A continuación vemos un diagrama de las fases del proceso.



Figura 25. Diagrama de fases y tiempos del proceso instalación y comprobación

Después de la instalación, una formación muy extensa o intensiva no aporta los resultados deseados en el nivel de formación del farmacéutico y/o auxiliares. Por ello, se dedica un tiempo indefinido en la ayuda a la primera carga, ya que es durante esta fase cuando realmente surgen las dudas y es en ese momento cuando la formación se transforma en un hecho efectivo y no solamente teórico.

▪ FORMACIÓN Y ASISTENCIA

Desde la instalación del robot se recibirá la formación y ayuda necesaria durante el proceso de aprendizaje de nuestro sistema de automatización. Tendremos la posibilidad de contar con un técnico en la farmacia para cualquier consulta.

Formación:

En la propia farmacia para los encargados del almacén y el/los farmacéuticos y auxiliares necesarios. La robotización de la farmacia es un cambio radical que ofrece la oportunidad de trabajar de una forma nueva. Como en toda novedad organizativa, para aprovechar las ventajas que ofrece es necesaria la formación específica sobre el uso y gestión del almacén robotizado y de todos sus componentes, dando soporte a todos los colaboradores involucrados en el cambio.

Service Pharmathek:

Servicio de asistencia disponible las 24 horas del día los 365 días del año. Cuando sea necesario, se ofrece asistencia y monitorización de forma remota para prever eventuales funcionamientos incorrectos. Además de servicio de sustitución de elementos dañados, sin interrumpir la operatividad de la farmacia.

Tele:

Solución rápida y conveniente para recibir asistencia telefónica y teleasistencia. Servicio disponible en las versiones Tele 12 (12 horas, de lunes a viernes) y Tele 24 (24 horas, todos los días de la semana). Las solicitudes de asistencia se dirigen directamente a un número de teléfono dedicado, y se gestionan a través de un sistema informático que permite visualizar en tiempo real el historial del sistema PTK, y operar sobre la base de experiencias ya maduras. El técnico autorizado puede activar una conexión de teleasistencia a través de las cámaras internas a bordo de la máquina que permiten un control eficaz de las operaciones y un diagnóstico inmediato.

4.4. IMPLANTACIÓN DE LA TECNOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN AUTOMÁTICA

Hasta la fecha, los envases de medicamentos vienen identificados por diferentes datos. Por una parte, mediante el Código Nacional, que hace referencia a la especialidad farmacéutica de que se trata. Por otra, a través de la asignación de un lote de fabricación. Esto permite controlar la fecha de caducidad del mismo, y si fuera

necesario identificar qué especialidades deben ser bloqueadas cautelarmente o retiradas del mercado ante una eventual incidencia.

Todas las especialidades farmacéuticas están identificadas mediante un código de barras lineal basado en la codificación EAN 13. Las financiadas por entidades públicas están dotadas del pertinente cupón precinto que debe ser adherido a la correspondiente receta de papel, como elemento garante de la dispensación realizada. La aparición de la receta electrónica ha hecho que se cuestione la necesidad de seguir utilizando los cupones precintos como elemento probatorio de la dispensación realizada, ya que se plantea como una incongruencia el hecho de que un sistema tan innovador como es la prescripción y dispensación electrónica tenga que recurrir a un sistema tan primitivo o rudimentario para justificar y acreditar la dispensación realizada.

En la actualidad existe un gran debate en base a qué alternativa tecnológica es la más interesante de aplicar en los procesos de identificación automática que permitan la codificación individual de los medicamentos. Las distribuidoras europeas se ha decantado en principio por Datamatrix (analizado en el apartado 3), criterio compartido por la Industria Farmacéutica, mientras que las distribuidoras españolas, así como la Corporación Farmacéutica, en representación de las oficinas de farmacia se decantan por el uso de la radiofrecuencia.

Analizamos ventajas e inconvenientes para los tres sectores implicados en la distribución de medicamentos, independientemente de la tecnología adoptada.

En el caso de la Industria Farmacéutica se pueden citar como ventajas:

- Información de la trazabilidad de sus propios medicamentos, comprobando si el destino final es el que estaba previsto en el suministro de los mismos.
- Protección frente a la falsificación de sus medicamentos.

Y como inconvenientes:

- Costo añadido a los de fabricación del medicamento.
- Complejidad en la adaptación tecnológica necesaria para incorporarlos.

Para la Distribución Farmacéutica, como ventajas:

- Información de la trazabilidad de los medicamentos que distribuye, comprobando si el destino final es el previsto en el suministro de los mismos.
- Certificar las cantidades de medicamentos suministradas por dicho almacén en sus zonas de implantación.
- Recepción de mercancías y control de almacén más operativo, en los casos de radiofrecuencia. No así en datamatrix.

Y como inconvenientes:

- Soporte de costos de la inversión tecnológica, así como de la repercusión del incremento de costo de los medicamentos.

Y en el caso de las Oficinas de Farmacia pueden constituir ventajas:

- Simplificación de los procesos de dispensación en la aplicación de radiofrecuencia. A diferencia de los que necesita ser leídos de forma individual como datamatrix.
- Establecer mecanismos de control de la dispensación realizada, supresión del cupón precinto. Ahorro importante en la elaboración de la facturación, sobre todo para las administraciones públicas, tanto en recetas electrónicas como convencionales.
- Simplificación de los procesos de recepción de medicamentos, y revisión de pedidos realizados, en los casos de aplicación de radiofrecuencia.
- Control de almacén, mediante radiofrecuencia. No así en datamatrix.
- Incorporación automática de la caducidad del medicamento en la ficha del artículo en el momento de la recepción del mismo.

Y como inconvenientes:

- Soporte de costos de la inversión tecnológica, así como de la repercusión del incremento de costo de los medicamentos.

En definitiva, analizando las ventajas e inconvenientes de los dos sistemas de identificación automática que están siendo debatidos en la actualidad para ser implantados en los procesos de codificación de medicamentos podemos decir que la

radiofrecuencia nos aporta mejores soluciones, pero también generalmente suele ser más costosa. En los siguientes apartados proponemos una serie de sistemas basados en la tecnología RFID que nos proporcionará control tanto de los productos farmacéuticos que entran a la farmacia, como de las personas que trabajan o acuden a ella para comprar.

4.4.1. SISTEMA DE CONTROL Y ACCESO DE PERSONAL MEDIANTE RFID

Un sistema de control de personal funcional y eficiente comienza a ser esencial para la buena organización y administración de la empresa, se trata de tener el control de entrada y salida de los empleados para mejorar la productividad, con seguimiento de horarios, control de clientes, grupos de acceso, zonas permitidas o restringidas, etc. Algunas de las ventajas que proporcionarían la instalación de un sistema de acceso y control de personal serían:

- Ahorro del tiempo dedicado a la gestión.
- Conocimiento en profundidad de empleados y clientes: control del número de accesos, permanencia en la instalación, etc.
- Marketing directo avanzado y más efectivo, contrastando el éxito de diferentes promociones y aumento de competitividad y servicio.
- Uso de sencillos equipos basados en tecnología RFID.

Las identificaciones RFID pueden ser leídas a distancias mucho mayores en comparación con medios tradicionales y la información contenida en cada credencial puede ser sobre-escrita repetidamente. Además el aumento de las distancias de lectura permite habilitar otras tecnologías como reconocer un cliente, mediante una tarjeta de fidelización, cuando entra en la farmacia, para rápidamente acceder a su histórico de compras. Más aún, múltiples credenciales RFID pueden leerse al mismo tiempo. Información sobre horas de entrada, asistencia y labores realizadas pueden ser fácilmente monitorizadas y almacenadas en una base de datos. Este sistema está diseñado con la privacidad en mente, puesto que solamente rastrean la información

requerida, manteniendo un enfoque ético en relación a la privacidad del empleado o cliente.

Equipos de control de acceso:

Modelo: Terminal de radiofrecuencia (RFID) Suprema X-Station con conexión TCP/IP para el control de acceso y de presencia. En el apartado Anexo podemos ver una imagen del terminal.

Descripción:

- Pantalla táctil LCD de 3.5 pulgadas: interfaz gráfica de usuario de diseño intuitivo.
- Tecnología de captura facial a través de cámara integrada para prevenir suplantación de identidad. Incorpora tecnología de detección de rostro para grabar registros visuales.
- Teclas de Acceso Rápido para el Control de Presencia: funciones configurables separadas para eventos de control entrada / salida.
- Potente procesador a 667 MHz: para permitir operación y procesamiento rápido y perfectamente integrado.
- Interfaz de red TCP/IP: topología de sistema basada en IP para proveer flexibilidad extra en el diseño de sistemas y reducir costos de instalación y mantenimiento.
- Inteligencia en puertas: CPU interno y varias interfaces para proveer las funciones de lectura y control de acceso en un solo dispositivo.

Configuración del terminal para el control de acceso:

El terminal de radiofrecuencia permite ser configurado de tres formas diferentes:

1. Configuración Autónoma.

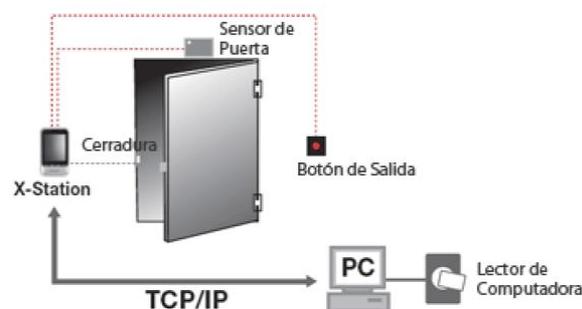


Figura 26. Configuración autónoma del terminal

2. Configuración Segura.

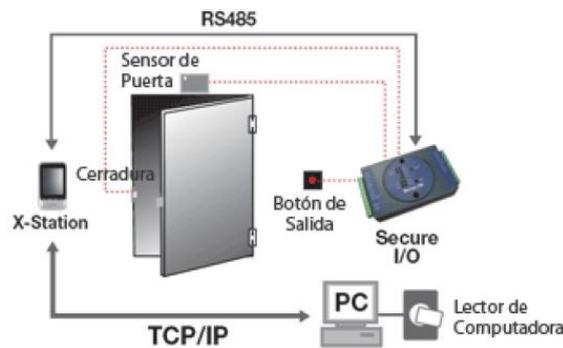


Figura 27. Configuración segura del terminal

3. Configuración en Red.

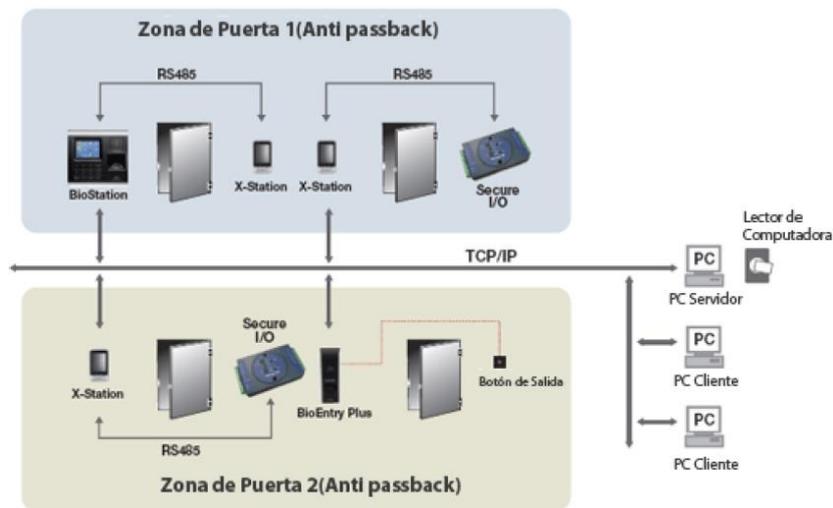


Figura 28. Configuración en red del terminal

Para cubrir las necesidades de la oficina de farmacia nos decantamos por la opción de configuración 1, autónoma figura 26, ya que es suficiente con las prestaciones que nos ofrece para establecer un control de acceso de personal, además funcionalmente y económicamente las otras configuraciones son más adecuadas para empresas mayores, con más metros de superficie y número de personal. El terminal X-Station controlará la puerta de entrada a la farmacia mediante un sensor de puerta instalado en la misma y un botón de salida. Además a través de la interfaz TCP/IP manda la información recogida al ordenador central, en nuestro caso al servidor principal para guardar los datos.

Especificaciones técnicas:

- CPU: 667MHz RISC.
- Pantalla LCD: Pantalla Táctil LCD de 3.5 pulgadas.
- Memoria: 1GB Flash + 128MB.
- Capacidad de Usuarios: 200.000 usuarios.
- Capacidad de Registros: 1.000.000 de registros.
- Capacidad de Registro de Rostros: 5.000 registros.
- Opciones de tarjetas: 13.56MHz Mifare y 125KHz EM Card.
- Interfaces: TCP/IP, RS485 2 canales, Wiegand (entrada y salida), 2 x TTL I/O, relevador de puerta.
- Sonido: 16-bit Hi-Fi (Voz y Sonido).
- Temperatura de Operación: -20°C ~ 50°C.
- Dimensiones (mm): 79x135x21 (ancho x alto x profundidad).
- Voltaje de Operación: 12V DC.
- Certificaciones: CE, FCC, KCC.

Software de control de acceso: BioStar.

BioStar es un software de control de acceso que funciona en plataformas de PC en MS Windows, con base en conectividad de IP y seguridad biométrica. Dicho software hace que el dispositivo biométrico instalado en cada puerta no funcione sólo como un lector, sino también como un controlador inteligente e independiente. La unión de biometría e IP es una combinación perfecta, ya que acentúa las características de cada tecnología.

Características:

- Instalación simple y fácil con menos cableado.
- Menor costo por puerta sin paneles de control convencionales.
- Estructura de sistema en IP flexible y ampliable.
- Seguridad biométrica al precio de los sistemas tradicionales.
- Administración flexible de zonas contra reingreso y alarma.

- BioStar SDK para fácil integración con terceros.

Características del control de acceso:

- Administración de usuarios: cuatro niveles departamentales, interfaz de búsqueda de usuarios, configuración multi-nivel de administradores, modo de autenticación personalizada por el usuario, graba logs de emisión de tarjetas a usuarios.
- Control de acceso: controla hasta 128 grupos de acceso, hasta 128 horarios de tiempo, 32 días festivos configurables.
- Administración de Puertas: grupos de puertas de 4 niveles. Controla hasta 512 puertas. Configura la característica de alarma por puertas.
- Monitoreo: grupo de eventos con 5 niveles de prioridad. Administración de alarmas, chequeo del log por grupo de eventos, notificación de eventos, interfaz de monitorización por puerta y zonas.
- Administración de zonas: zona de alarma de incendio, alarma, contra reingreso, acceso y límite de acceso, configuración de alarma para zonas seleccionadas.
- Administración de los dispositivos: configuración de los dispositivos del control de Acceso y Secure I/O, RS-485 provee conexión con el servidor de hasta 8 dispositivos y 4 Secure I/O, monitoreo a tiempo real para la conexión de dispositivos, interfaz de tipo Wizard para búsqueda de dispositivos.

Características del Control de Presencia

- Cálculo de horas: itinerario de rotación diario y semanal, configuración de itinerario de trabajo diario, cálculo de horas extras, redondeo, guardias.
- Gestión de salidas y vacaciones: configuración de festivos por distintos grupos, itinerario de vacaciones configurable por el usuario.
- Gestión del cambio: itinerario de rotación diario y semanal.
- Entradas / Salidas: monitoreo de eventos de control de asistencia a tiempo real.

- Report: informe y resumen diario y semanal, reporte por resultado del control de asistencia (ausencias o llegadas tardes), horas de trabajo mostrados por categoría de trabajo, envío de archivos por CSV y PDF.

4.4.2. FIDELIZACIÓN DE CLIENTES MEDIANTE TARJETAS RFID

Se trata de una solución que permite fidelizar a los clientes existentes y elevar el tráfico diario de nuevas personas que por las acciones ejercidas en la farmacia se ven atraídas y empiecen a comprar en ella, logrando evidentemente que esos clientes nuevos sean igualmente fieles.

Compaginando técnicas de venta cruzada, recordatorio de productos de mayor consumo por cliente, y en definitiva generando una base de datos propiedad de la farmacia como motor del impulso de las ventas, se pretende implantar un sistema que ofrece una solución automática, sin necesidad de tener que invertir más tiempo con el cliente en el mostrador. Se pretende aumentar la repetición de compra en un 30% consiguiendo aumentar ventas hasta en un 19% más por cada cliente fiel a la farmacia.

El sistema de gestión de tarjetas de fidelización estará integrado con el sistema de gestión integral de la farmacia, Farmatic. Este software incorpora un sistema de etiquetado que facilita el control del stock y permite la trazabilidad de los productos. Estas funciones se ven ampliadas con la implantación de un sistema de impresión de tarjetas de fidelización de clientes. Nos permite reforzar la imagen de la farmacia, incrementar las ventas, crear promociones de fácil acceso para los clientes, conocer las estadísticas de venta o establecer un sistema de comunicación con los clientes.

▪ Funcionamiento

El funcionamiento del sistema de impresión de tarjetas de fidelización es muy sencillo. La idea consiste en dar una tarjeta de fidelización a los clientes que creamos oportunos según los criterios de venta y marketing preestablecidos, si es cliente habitual o simplemente si el cliente nos la solicita. Cuando el cliente vuelva al establecimiento con su tarjeta RFID podemos localizarlo de inmediato a su entrada y por tanto atenderle

mejor, conocer sus últimas compras, productos más comprados, frecuencia de visitas, tanto si compra como si no, etc. Al entrar el cliente se detecta su presencia por radiofrecuencia gracias al terminal X-Station (el sistema de fidelización está integrado en el sistema de control de acceso de personal que tiene esta funcionalidad) y se identifica en el mismo disparando las acciones de marketing personalizadas lanzadas por las reglas de negocio y los datos del cliente que ya conocíamos. Facilitando un sinfín de posibilidades con el que establecer una relación cliente-establecimiento que repercuta directamente en las ventas y en la satisfacción del cliente.

▪ **Tarjetas**

Utilizaremos para repartir entre los clientes tarjetas de proximidad 125 KHz Q5 lectura y escritura.

- Tarjeta ISO configurable y flexible con 224 bits de memoria, diseñada para los sistemas de proximidad más habituales.
- Tipo de chip: Q5 configurado en RF/64 ASK Manchester.
- Tarjeta de PVC laminada de máxima calidad, permite la impresión con impresoras de sublimación y termo-transferencia.
- Opcionalmente, banda magnética HICO 2750 Oe.

▪ **Lector/grabador**

Para introducir los datos en la tarjeta del cliente utilizaremos lectores RFID Kimaldi RDW125K. Se trata de Lector/grabador de tarjetas de proximidad/tags de 125 KHz. de sobremesa. Características:

- Fabricación OEM, ideal para integración.
- Rango de lectura / grabación: 5 cm. aproximadamente.
- Lector/grabador de tarjetas de proximidad/tags de 125 KHz.
- Encapsulado para sobremesa o encapsulado para integración.

- Comunicaciones: ASCII RS-232.
- Programación: comandos ASCII, Control OCX para Windows o librerías DLL y DLL.NET.
- Software demostración: lectura, grabación y verificación.
- Grabación de tarjetas compatibles con Q5, y con Temic.

▪ **Terminal X-Station**

Este equipo fue descrito en el apartado anterior Sistema de Control y acceso de personal.

En el apartado Anexo podemos ver imágenes de las tarjetas a utilizar y del lector.

4.5. DOMÓTICA/INMÓTICA APLICADA A LA OFICINA DE FARMACIA

4.5.1. INTRODUCCIÓN

El concepto de domótica se está desarrollando en la actualidad a una gran velocidad. La domótica consiste en integrar las distintas instalaciones presentes en un inmueble y dotarlas de inteligencia, aportando un mundo nuevo de funcionalidades y prestaciones a los usuarios, permitiendo la automatización de actividades cotidianas y el control local o remoto del mismo.

La aparición de esta nueva tecnología se debe a la paulatina convergencia de la informática y las telecomunicaciones, y la necesidad, cada vez mayor, de la información a todos los niveles. Asimismo, ha sido fundamental la definición paralela de arquitecturas de comunicación de datos en el ámbito de la automatización industrial, los buses de campo. Se trata de ir más allá de la mera automatización de un edificio, integrando el control del mismo con el uso que se hace de él.

Para definir una vivienda automatizada habría que tener en cuenta al menos dos puntos de vista: el del usuario y el técnico. Desde el punto de vista del usuario, una vivienda domótica podría ser aquella que proporciona una mayor calidad de vida a través de las nuevas tecnologías, ofreciendo una reducción del trabajo doméstico, un aumento del

bienestar y la seguridad de sus habitantes, y una racionalización de los distintos consumos. Todo ello teniendo en cuenta la facilidad de uso para todos los inquilinos. Desde el punto de vista tecnológico, es aquella en la que se integran los distintos aparatos domésticos que tienen la capacidad de intercomunicarse entre ellos a través de un soporte de comunicaciones, de modo que puedan realizar tareas que hasta ahora se venían haciendo de forma manual.

Puesto que tanto los aparatos de uso doméstico como los automatismos son electrónicos, son imprescindibles elementos protectores de la red eléctrica. En un edificio domótico existen dos tipos de cuadros conectados entre sí: el cuadro eléctrico (en España de 230 V, 50 Hz) y el cuadro domótico, que típicamente emplea tensiones de alimentación seguras (12 VDC o 24 VDC).

4.5.2. COMPONENTES DE UN SISTEMA DOMÓTICO

Todo sistema domótico estará formado por los componentes que se citan a continuación:

- Sensores:

- De Luminosidad.
- De Temperatura.
- Volumétricos de presencia:
 - Por Infrarrojos.
 - Por Microondas.
 - Tecnología Dual (Infrarrojos + Microondas).
 - Ultrasonidos.
 - Ópticos.
 - Iónicos.
 - Termovelocímetros.
- Detectores de inundación.

- Detectores de corriente eléctrica.
 - Detectores de gas.
 - Anemómetros (miden velocidad viento).
 - Interruptores de lluvia.
 - Otros: miden nivel PH, humedad relativa, radiaciones, ...
- Transmisores:
- Mandos a distancia.
 - Interfaces Telefónicos.
 - Pulsadores e interruptores.
 - Teclados.
- Actuadores:
- Motores en domótica.
 - Sirenas.
 - Electroválvulas.
 - Relés.
 - Contactores.
- Unidades de control: donde reside la mayor parte de la inteligencia del sistema. Se encarga de recibir datos de los sensores, analizarlos y transmitir las órdenes oportunas a los actuadores. Reside un programa que regula las acciones del sistema en función de las necesidades del usuario.
- Pasarelas de comunicación: conectan la instalación a Internet para poder tener acceso remoto desde cualquier lugar del mundo. Integran mediante software dispositivos de control basados en uso de protocolos (JINI, UpnP, Homero, HomePNA, Bluetooth, Havi,...) y estándares en sistemas de control domótico (Lonworks, EIB, EHS, X10,...) para su control desde cualquier plataforma. Integran las diversas redes de datos y control con Internet.

4.5.3. TOPOLOGÍAS DE SISTEMAS DOMÓTICOS

Existen topologías de datos que pueden ser utilizadas en sistemas domóticos. Éstas se clasifican en sistemas centralizados y distribuidos.

- Sistemas centralizados: toda la información de detección y actuación se trata en un punto único que es la unidad central. Se suele utilizar topología en estrella, cuyo centro es la unidad de control.

- Ventajas: bajo coste, instalación sencilla y gran variedad de elementos comerciales.
- Inconvenientes: limitada flexibilidad, reconfiguraciones muy costosas.

En la figura 29 podemos ver un esquema de esta topología en estrella.

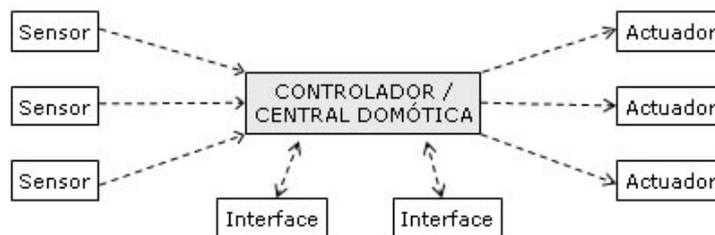


Figura 29. Configuración de un sistema domótico centralizado

- Sistemas distribuidos: cada elemento dispone de la capacidad de tratar la información que recibe y actuar en consecuencia de forma autónoma. La tipología es de tipo bus, consistente en un único cable, se utiliza un protocolo de comunicaciones implementado en cada uno de los elementos del sistema y con una interfaz de acceso compartido a bus y técnicas de direccionamiento para que el envío y la recepción de información queden definidos. Se establece y se mantiene los intercambios de información entre elementos sensores y actuadores.

- Ventajas: facilidad de reconfiguración del sistema, mayor grado de flexibilidad. Ahorro de cableado y posibilidad de conectar dispositivos “plug and play”.
- Inconvenientes: Coste de los elementos del sistema por la necesidad de introducir protocolos CSMA/CD y técnicas de direccionamiento.

En la figura 30 podemos ver un esquema de esta topología tipo bus.

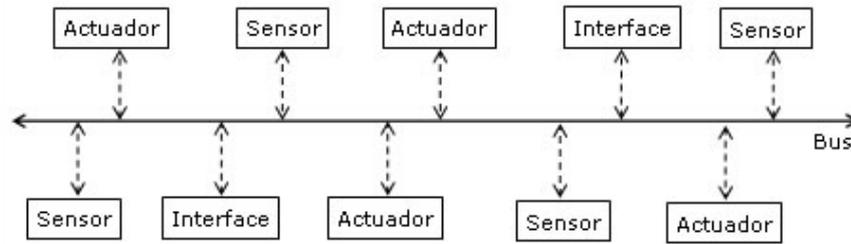


Figura 30. Configuración de un sistema domótico distribuido

4.5.4. NECESIDADES DOMÓTICAS EN LA OFICINA DE FARMACIA

El principal objetivo de este apartado del proyecto es dar a conocer los importantes beneficios de la domótica para la creación de una “Farmacia Digital”.

- **Confort:**

- El encendido de las luces en todas las dependencias de la farmacia se realiza de forma automática mediante la colocación de detectores de presencia. Luces regulables, para subir o bajar la intensidad de luz de cada dependencia.
- Las persianas de la oficina y despachos estarán motorizadas.
- El control se efectuará mediante los pulsadores correspondientes del sistema y por medio de un mando a distancia.

- **Ahorro Energético:**

- Optimización del uso de la luz: uso racional de la iluminación eléctrica, mediante regulación variable en base a sensores de iluminación dispuestos en el inmueble, siempre la luz necesaria, evitando excesos. El uso de sensores de movimiento nos asegura que no hay luces encendidas innecesariamente.
- Optimización de la climatización: sistemas de climatización split y radiadores eléctricos que se pueden integrar consiguiendo un sistema eficiente y coordinado, evitando consumos excesivos. Mediante la detección de presencia se pueden desconectar cargas, desactivar zonas o disminuir el régimen de trabajo del sistema de climatización.

- Control del consumo: el monitoreo y control de los consumos nos da mucha información acerca de nuestro inmueble. Evita contratar más potencia eléctrica de la necesaria. Avisa de posibles fallos de electrodomésticos, permite realizar una desconexión inteligente de las cargas presentes en caso de sobrecarga de la red.

- **Seguridad:**

- Detectores de presencia en las escaleras de subida a la planta superior y al sótano.
- Sensores de inundación en el baño, para cerrar el paso del agua si fuera necesario.
- Sensores de humos distribuidos por la farmacia, planta superior y sótano.
- El sistema realizará llamadas de aviso a números de teléfono prefijados en caso de alarmas de inundación y/o humos.
- Seguridad de las personas y propiedades presentes en el inmueble: mediante sensores de movimiento, presencia, detectores de apertura de ventanas y puertas, roturas de cristales, etc., conseguimos tener un monitoreo total sobre la intrusión de las personas en nuestro inmueble pudiendo reaccionar en caso de intrusión, encendiendo luces, bajando persianas, bloqueando accesos, avisando a terceras personas, activación de bocinas exteriores, etc.

- **Simple, sencillo e intuitivo:**

- Se puede implementar de tal forma que no se diferencia de un inmueble normal (uso de interruptores convencionales), siendo completamente autónomo su funcionamiento. No es necesario ningún control o supervisión por parte del usuario.
- Integración de todos los controles: control de toda la instalación desde una página web intuitiva.

4.5.5. CARACTERÍSTICAS, DESCRIPCIÓN Y COMPONENTES DE NUESTRA INSTALACIÓN DOMÓTICA

Se puede encontrar una gran cantidad de opciones en el mercado sobre sistemas domóticos comerciales; nos decantamos por el sistema domótico Simon Vit@ de la

firma Simon, ya que se ajusta a las necesidades que queremos cubrir con una relación prestaciones/precio asumible. Sus principales características se detallan a continuación.

- Escalable: permite adaptación a las necesidades específicas de cada usuario, ofreciendo soluciones locales o globales.
- Integración: de varios sistemas como iluminación, climatización, persianas, etc., consiguiendo una interrelación entre ellos para facilitar la gestión y conseguir una mayor eficiencia en el control energético.
- Ampliable: extensión o modificación de sus módulos de manera sencilla, adaptable y casi ilimitada, según las necesidades que la instalación deba cubrir.
- Seguro: aunque todos los elementos del sistema se comunicarán por Red Bus, cada módulo dispone de memoria independiente, permite que en el caso de anomalía en uno de ellos, ésta no afecte al resto de la instalación. Dispone de relés de forzado que permiten su activación manualmente en caso de problemas.



Figura 31. Ejemplo de conexión mediante Red Bus

- Tecnología aplicada: LONWORKS es la tecnología abierta aplicada.
- Fácil: todos los módulos de carril DIN disponen de regletas extraíbles que hacen su sustitución fácil y rápida. Adaptable: módulos y pantallas de empotrar, que se adaptan a cualquier necesidad y ubicación.
- Autocomprobación sin PC: realizado el cableado de la instalación, el sistema permite chequear su correcto funcionamiento y la alimentación del módulo sin necesidad de un PC.
- Fácil programación: con el software de programación SimonVit@, compatible con Windows, es posible realizar la programación de cualquier instalación mediante bloques funcionales. El software guía paso a paso a lo largo de todo el proceso e

indica, planta por planta y/o habitación por habitación, los diferentes puntos que se deban programar según los parámetros operativos.

El sistema se compone de un bus, Lonworks, por el cual viaja toda la información de un punto a otro de la red domótica, información proveniente de los sensores, detectores, pulsadores, etc. Estas señales son recogidas por un módulo de entradas. El dispositivo sobre el que se ha de actuar recibe la orden de activación a través de un módulo de salidas.

- **Red Lonworks:**

Lonworks es un estándar domótico, también utilizado en la industria y en inmótica. La arquitectura fue definida por Echelon, compañía que se dedica al mercado de las redes de control. Desarrollan el hardware (módulos OEM) que necesitan los fabricantes para integrar cualquier aparato dentro de una red Lonworks.

Un dispositivo Lonworks básico está formado por software que se ejecuta en un microcontrolador, chip Neuron el cual utiliza un transceptor para enviar y recibir información a través de la red. Éste se caracteriza por:

- Funcionalidades de E/S así como las de comunicación en un sistema distribuido.
- Identificador único, Neuron ID.
- Se programa en Neuron C, lenguaje estructurado basado en el estándar ANSI de C.
- Independiente del medio de transmisión.
- Firmware que implementa el protocolo LonTalk.

Todos los nodos de una red Lonworks se pueden controlar y/o gestionar a través de la red de forma remota a través de comandos de gestión. Las redes acopladas de transformadores funcionan bien para aplicaciones que requieren altas prestaciones e inmunidad al ruido entre nodos.

El protocolo LonTalk se encuentra definido en la norma EIA 709.1. El chip Neuron implementa el protocolo de red utilizando la CPU de Acceso al Medio y la CPU de Red. Las características del protocolo son:

- Soporte de diferentes medios físicos: par trenzado, transformador acoplado, radiofrecuencia, coaxial, infrarrojo, fibra óptica y otros.
- Soporte de múltiples canales de comunicación: un canal es un medio de transporte físico para datagramas que puede contener hasta 32.385 nodos. Una red puede constar de uno o más canales. Los datagramas se transmiten de un canal a otro por medio de routers.

Los nodos se comunican por medio de mensajes. Tipos:

- Servicio Acknowledged: servicio con reconocimiento extremo a extremo. Cuando se envía un mensaje a un nodo o grupo de nodos se espera recibir un reconocimiento de cada receptor. Si no se recibe ACK de todos los destinatarios el emisor se espera un time out y reintenta la transacción.
- Servicio Request/Response: para enviar un mensaje a un nodo o grupo de nodos desde los que se esperan respuestas individuales. Los mensajes son procesados por la aplicación en el lado receptor antes de generar un response. Tiene las mismas opciones de reintento y time-out que en el servicio ACK. La respuesta puede contener datos, lo que lo hace adecuado para llamadas a procedimiento remoto o aplicaciones cliente / servidor.
- Servicio Repeated: envía un mensaje a un nodo o grupo de nodos múltiples veces y no espera respuesta de los nodos receptores. Se utiliza cuando se quiere hacer un broadcast a un grupo grande de nodos cuyas respuestas sobrecargarían la red.
- Servicio Unacknowledged: envía un mensaje una sola vez a un nodo o grupo de nodos y no espera una respuesta.

Este protocolo utiliza un algoritmo de acceso al medio CSMA/CA. Después de que un dispositivo transmita el byte de sincronización de fin de trama (frame), la red pasa a estado de reposo. Cada nodo de un canal de red está limitado a realizar una transacción saliente simple a la vez. Para evitar que el acceso se deniegue indefinidamente, el momento en el que debe empezar la transmisión de un datagrama se calcula usando slots de tiempo generados aleatoriamente. Este cálculo se puede evitar asignando prioridades a cada nodo del canal. En este caso, todos los nodos en espera de enviar un frame empezarían a enviar en el orden de la prioridad. Utiliza buffers separados dentro

de cada nodo de manera que los paquetes que tienen prioridad pasan delante de los que no. Adicionalmente, hay un ancho de banda o slots de tiempo dedicados en la red para paquetes con prioridad.

Los nodos se comunican enviando y recibiendo datagramas que llevan muchos tipos de información para el funcionamiento de la red de control de forma consistente y segura.

Lonworks utiliza una jerarquía de direccionamiento de 3 niveles. El primer nivel es el dominio, el identificador tiene una longitud de 0, 1, 3 ó 6 bytes. El segundo es el de la subred. Puede haber hasta 255 subredes por dominio. El tercer nivel es el nodo, puede haber hasta 127 nodos por subred, de manera que se permite hasta un máximo de $255 \times 127 = 32385$ nodos en un dominio sencillo. Cualquier nodo puede ser miembro de uno o dos dominios, lo que permite al nodo funcionar como gateway entre dos dominios. El canal no afecta a la forma en la que se direcciona cada nodo. Los dominios pueden contener varios canales.

Lonworks soporta topologías en estrella, anillo y en bus. El diseño de los transceptores determina el número de nodos en un canal, así como la distancia máxima de transmisión entre los nodos del canal.

Una variable de Red es un objeto que se puede conectar a una o más variables de red en nodos adicionales. Definen sus entradas y salidas desde un punto de vista de la red y permiten compartir datos en una aplicación distribuida. Cuando un programa escribe en una de sus variables de red de salida, el nuevo valor de la variable de red se propaga por toda la red a todos los nodos con variables de red de entrada conectadas a esa variable de red de salida. Aunque la propagación se produce por mensajes, estos se envían de forma transparente.

A continuación describimos los componentes necesarios para implementar el sistema:

- **Módulo Fuente de Alimentación 100 W:**

Proporciona una tensión de 24 VDC para alimentación de todos los módulos del sistema SimonVIT@. Es posible utilizarlo para alimentar otros elementos: leds indicativos,

electroválvulas, otro tipo cargas que consuman dicha tensión. Se ha de tener precaución sobre un posible contacto con el disipador de calor para evitar daños.

Descripción:

- L, N: el módulo se alimenta a una tensión de 230 VCA. Debe protegerse, con un magnetotérmico de 10 A bipolar de respuesta normal, con el fin de asegurar la protección contra cortocircuitos.
- 24 V, 0 V: tensión 24 VDC y potencia máxima 100 W, para la alimentación de todos los módulos de la instalación y otros elementos, que se alimentan a 24 VDC.
- Led alimentación: el Led permanece encendido en el caso de recibir y ofrecer alimentación correctamente. Apagado si no recibe tensión de entrada 230 VAC o la salida 24 VDC esta cortocircuitada.

El número de fuentes que se debe utilizar en la instalación dependerá del consumo total de todos los elementos. Hay que realizar un cálculo total sumando todos los consumos de módulos y otros elementos. En nuestro caso es suficiente con una fuente de alimentación de 100 W. En la figura 32 vemos el esquema de conexionado.

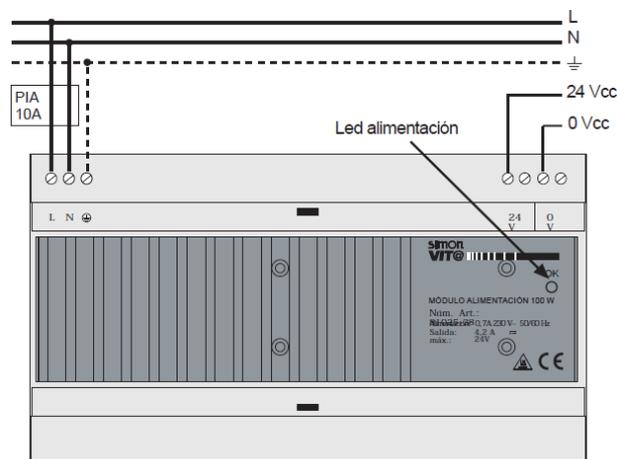


Figura 32. Esquema de conexión módulo Fuente de Alimentación 100 W

Instalación: el módulo se instala en carril DIN, ocupando un espacio de 9 TE, se puede ubicar en un cuadro de forma centralizada o distribuida. La fuente debe estar ubicada en la parte superior de los armarios de distribución para una mejor disipación del calor. Internamente el equipo va provisto de un fusible.

En el apartado de Anexo Tablas podemos ver en la tabla 5 la sección de los cables recomendable.

▪ **Fuente de alimentación 12 V:**

Proporciona la alimentación necesaria para el correcto funcionamiento del receptor inalámbrico y así poder disponer de un sistema RF completo.

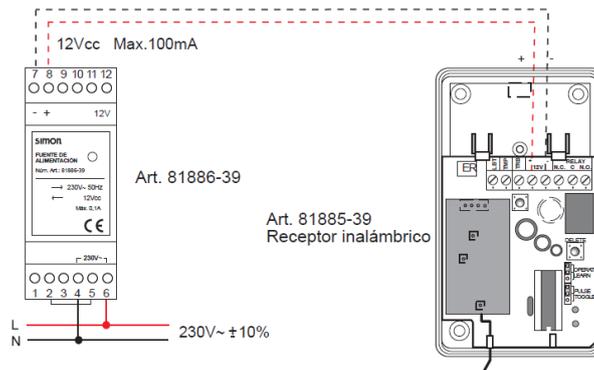


Figura 33. Esquema de conexión Fuente de Alimentación 12 V y Receptor Inalámbrico

Instalación: la fuente de alimentación se instala en carril DIN y sus dimensiones son 2 módulos TE. En la figura 33 anterior vemos el esquema de conexionado de la fuente junto con un receptor inalámbrico.

▪ **Pantalla de visualización:**

El módulo de superficie pantalla Simon VIT@ es un dispositivo que permite controlar y monitorizar los elementos principales del sistema, tales como simuladores, climatización, alarmas, así como la creación y control de escenarios con luces, persianas y dimmers. El sistema de navegación es sencillo e intuitivo a través de una pantalla gráfica e interfaz táctil.

Descripción:

- Línea LON: conexión a la Red LonWorks mediante par trenzado con conexión sin polaridad.
- Pulsador de Servicio: no habilitado, para futuras prestaciones.
- Led de Servicio (amarillo): no habilitado, para futuras prestaciones.
- Led de Alimentación (verde): indica si la pantalla recibe alimentación.

- Puerto USB: conexión al PC para configuración.
- Puerto RS485: no habilitado, para futuras prestaciones.
- Alimentación: se alimenta con tensión 24 VDC, procedentes del módulo fuente.

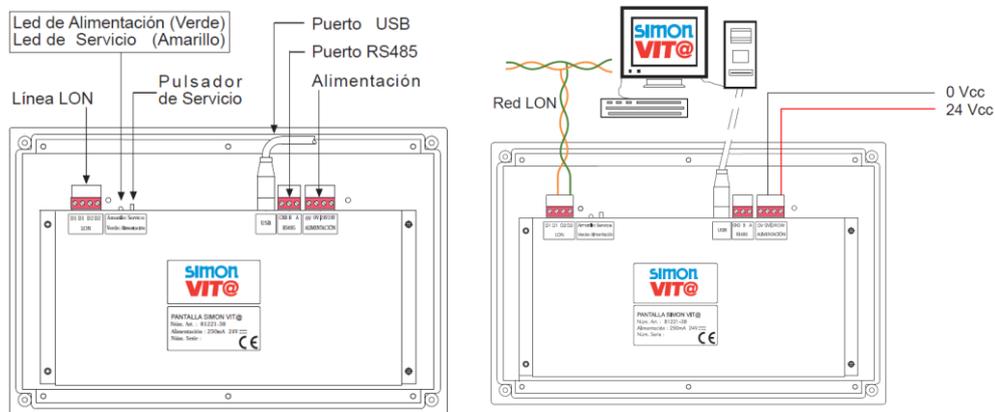


Figura 34. Esquema de conexión pantalla de Visualización Simon VIT@

En la figura anterior podemos ver las conexiones de la pantalla y sus terminales.

En el apartado de Anexo Tablas podemos ver en la tabla 6 la sección de los cables recomendable.

- **Módulo de entradas 24 VDC:**

El módulo de entradas 24 VDC recibe información a través de 8 entradas digitales donde conectamos contactos libres de potencial (pulsadores, interruptores, termostatos, crepusculares, detectores, etc.), elementos que proporcionan información al sistema y transmiten esta información a la red.

Descripción:

- Led Alimentación: permanece encendido en caso de recibir alimentación correctamente. Apagado si no recibe tensión de entrada.
- Led Servicio: configuración del módulo.
- Pulsador Servicio: dar de alta al módulo en la Red.
- Leds indicativos: elementos que nos indican visualmente el estado de conexión de cada una de las entradas. El módulo tiene asignado un Led por entrada, cada uno permanece encendido en el momento que la impedancia de la entrada es 0 ohmios.

- Alimentación: se alimenta a una tensión 24 VDC, procedentes del módulo fuente.
- Línea LON: conexión a la Red Lonworks mediante par trenzados con conexión sin polaridad.

En la siguiente figura vemos un ejemplo de conexionado del módulo con un pulsador.

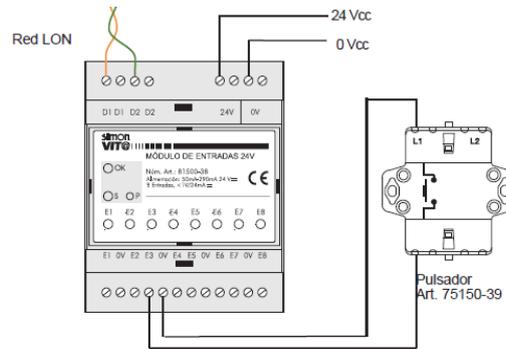


Figura 35. Conexión del Módulo de entradas 24 VDC con pulsador

Instalación: el módulo se instala en carril DIN y se puede ubicar en cualquier cuadro de la instalación de forma centralizada o distribuida.

En el apartado de Anexo Tablas podemos ver en la tabla 7 la sección de los cables recomendable.

▪ **Módulo de salidas:**

El módulo de salida se utiliza para el conmutado de seis cargas universales hasta 230VCA 10 A por cada salida. Éstas están separadas galvánicamente lo que nos permite poder conectar en un mismo módulo diferentes potencias. S1 a S4 salidas de relé automáticas, es posible controlarlas mediante programación. S5 y S6 salidas de relé automáticas con la posibilidad de forzarlas de manera manual.

Descripción:

Es un dispositivo de control de montaje independiente de tipo 1 B y posee protección contra choque eléctrico clase II.

- Led Alimentación: encendido en el caso de recibir alimentación correctamente. Apagado si no recibe tensión de entrada.
- Led Servicio: configuración del módulo.

- Leds indicativos: elementos que nos indican visualmente el estado de conexión de cada una de las salidas. El módulo tiene asignado un Led por salida, cada uno permanece encendido cuando el estado de la salida está activado y apagado en estado desactivado de la salida.
- Pulsadores Test: para comprobar la instalación, tiene asignado un pulsador por salida S1-S6. Al pulsar forzamos el relé interno y verificamos la instalación física desde la salida del módulo a la carga.
- Pulsador Servicio: dar de alta al módulo en la Red.
- Conexión manual: relés de forzado manual utilizables en el caso de alguna incidencia por ejemplo falta de alimentación del módulo.
- Alimentación: se alimenta a una tensión de 24 VDC, procedentes del módulo fuente.
- Línea LON: conexión a la Red Lonworks mediante par trenzados con conexión sin polaridad.

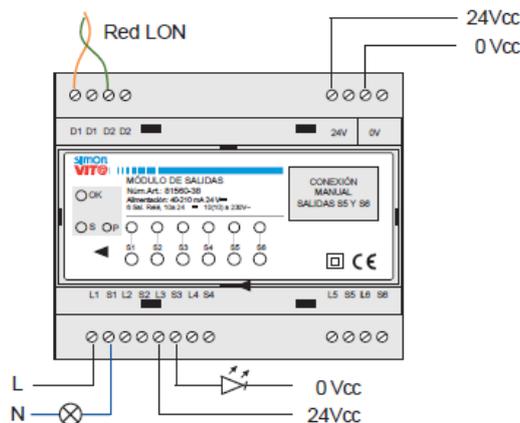


Figura 36. Conexión del Módulo de salidas

Instalación: el módulo se instala en carril DIN y se puede ubicar en cualquier cuadro de de forma centralizada o distribuida. En el caso que se desee conectar a una salida del módulo una carga superior a 10 A, se realizará a través de un contactor, relé, con capacidad suficiente

En el apartado de Anexo Tablas podemos ver en las tablas 8 y 9 referentes a potencia máxima según los tipos de carga y la sección de los cables recomendable.

▪ **Módulo IP:**

Dota a la red LonWorks de conectividad TCP/IP, añadiendo una interfaz web para la visualización y control de las funcionalidades programadas en la vivienda, de forma ágil, intuitiva, segura y con acceso remoto.

Descripción:

- Led actividad Ethernet: indica que existe tránsito de datos en la red Ethernet.
- Led conexión Ethernet: indica la correcta conexión del módulo IP a la red Ethernet.
- Led alimentación: permanece encendido en caso de recibir alimentación correctamente. Apagado si no recibe tensión de entrada.
- Led Servicio: configuración del módulo.
- Pulsador de servicio: permite dar de alta al módulo en la red LonWorks.
- Red LonWorks: conexión a la red LonWorks con par trenzado sin polaridad.
- Alimentación: se alimenta a una tensión 24 VDC, procedentes del módulo fuente.
- Conector Ethernet: conexión a la red Ethernet mediante cable UTP cat5.
- Conector USB: conexión a PC a través de USB para la instalación del módulo.

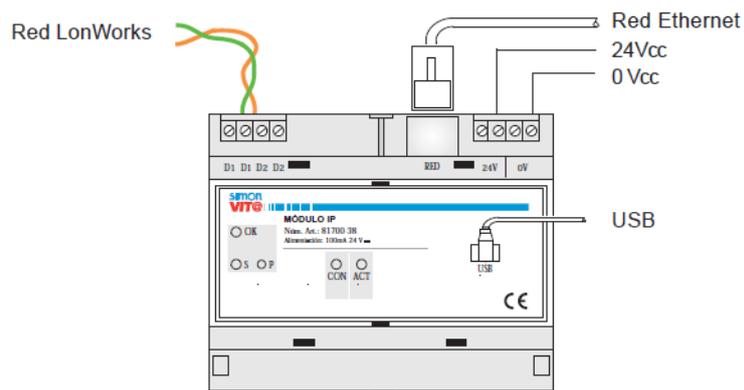


Figura 37. Diferentes conectores del Módulo IP

Instalación: se instala en carril DIN, ocupando un espacio de 6 TE, se puede ubicar en cualquier cuadro de forma centralizada o distribuida. Con el módulo se proporciona un cable USB A/USB mini-B de 1m de longitud, para la puesta en marcha del dispositivo.

En el apartado de Anexo Tablas podemos ver en la tabla 10 la sección de los cables recomendable.

▪ **Módulo Dimmer:**

Se utiliza para la regulación de la iluminación, para cualquier tipo de carga, incandescencia, halógenas con transformador electrónico, halógenas con transformador electromagnético. El módulo tiene capacidad para regulación de dos cargas totalmente independientes. Y mediante programación ajustamos la intensidad lumínica de la carga. La potencia máxima del módulo dimmer depende del tipo de carga que se conecte en la salida.

Descripción:

Es un dispositivo de control de montaje independiente de tipo 1 C y posee protección contra choque eléctrico clase I.

- Led Alimentación: encendido en caso de recibir alimentación correctamente. Apagado si no recibe tensión de entrada.
- Led Servicio: configuración del módulo.
- Leds indicativos: elementos que nos indican visualmente el correcto funcionamiento de la salida. El módulo tiene asignado un Led por salida.
- Pulsador Servicio: dar de alta al módulo en la Red.
- Alimentación: se alimenta a una tensión 24 VDC, procedentes del módulo fuente.
- Línea LON: conexión a la Red LonWorks con pares trenzados sin polaridad.

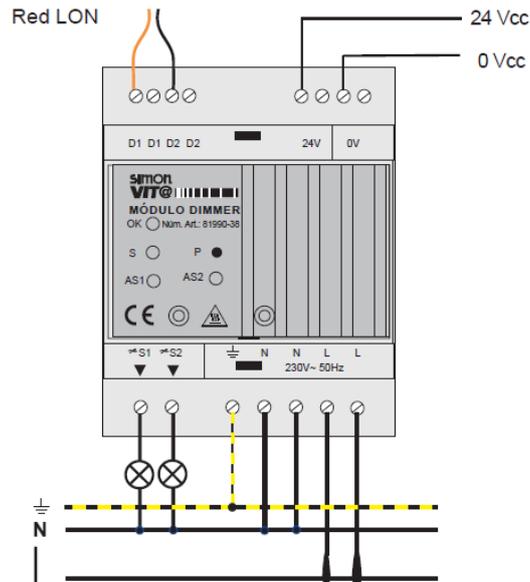


Figura 38. Líneas de conexión del Módulo Dimmer

Instalación: se instala en carril DIN, ocupando un espacio de 4 TE, se puede ubicar en cualquier cuadro de forma centralizada o distribuida. En los armarios de distribución debe estar ubicada en la parte superior de los mismos para una mejor disipación del calor. El conductor de tierra de protección ha de ser el primero en ser conectado al equipo y el último en ser desconectado de éste, la longitud del conductor de tierra de protección debe ser mayor que la de los conductores de conexión de salida, ya que en caso de tracción, el conductor de tierra debe de ser el último en quedar sometido a tal esfuerzo. Utilizar como mínimo cable flexible H05VV-F. Es obligatorio el uso de transformadores electromagnéticos que dispongan de protección térmica. Antes de acceder a los terminales de red se deberá desconectar la tensión de alimentación. Alimentar el módulo a 24 VDC utilizando los bornes 24 V y 0 V. Alimentar a 230 V~ conectando fase, neutro y tierra a los bornes L, N y Tierra. Los bornes L y N están duplicados para simplificar la conexión a otros módulos dimmer. Conectar cada una de las dos cargas entre S1 o S2 respectivamente y Neutro. En el caso de que el módulo deje de recibir tensión de alimentación (24 VCC), las salidas se desactivan. En la recuperación del sistema las salidas adoptarán uno de los siguientes estados, según se haya configurado el dispositivo previamente mediante programación:

a) Recuperar el último estado de las salidas antes de la falta de suministro.

- b) Arrancar en estado activo.
- c) Arrancar en estado no activo.

En el apartado de Anexo Tablas podemos ver en la tabla 11 la sección de los cables recomendable.

▪ **Módulo Terminador de Red:**

El módulo terminador de red es un elemento imprescindible para cualquier instalación. Su función es permitir la correcta transmisión de datos.

Descripción:

- Línea LON: conexión a la Red Lonworks con pares trenzados sin polaridad.
 - Selector topología: selección de la clase de red donde se instala el terminador.
- Existen dos opciones BUS, son necesario dos módulos terminadores de red, uno a cada extremo, o LIBRE, se necesita la instalación de un solo módulo terminador de red.

En nuestra instalación nos decantamos por la topología de red tipo Bus, aunque se podrá cambiar la configuración cuando sea necesario.

En las siguientes figuras 39 y 40 podemos observar dos ejemplos de topologías de red y la conexión del módulo a la red LON.

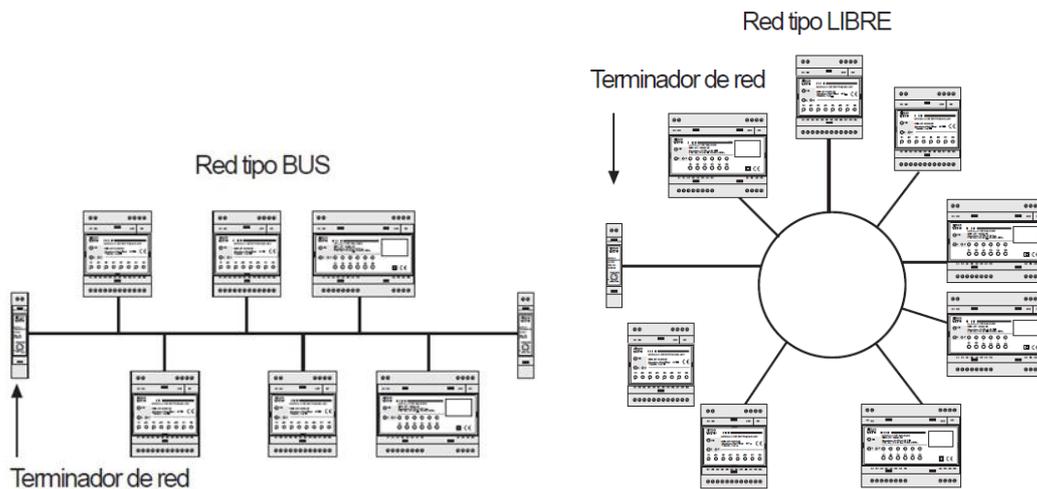


Figura 39. Ejemplos de red tipo Bus y Libre

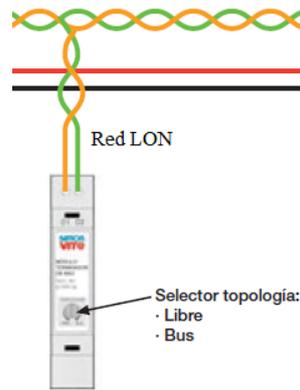


Figura 40. Módulo Terminador de Red en red LON

Instalación: se instala en carril DIN, y se puede ubicar en cualquier cuadro de forma centralizada o distribuida.

En el apartado de Anexo Tablas podemos ver en la tabla 12 la sección de los cables recomendable.

▪ **Módulo Receptor de IR de empotrar:**

El módulo receptor de infrarrojos recibe diferentes órdenes mediante el mando a distancia, para que éstas sean interpretadas por el sistema, de acuerdo a la programación realizada. Tales como subidas y bajadas de persianas y/o toldos, encendidos, apagados y regulación de luces, etc. Existen dos canales de trabajo, A o B, dentro del módulo que se escogen mediante el software de instalación, esto nos permite tener dos receptores trabajando en diferente canales.

Descripción:

- Pulsador de Servicio: dar de alta al módulo en la Red.
- Pulsador Auxiliar: misma función que se haya programado en el pulsador número 1 del mando a distancia.
- Zumbador: confirma la recepción de la señal del mando a distancia, mediante un zumbido de confirmación.

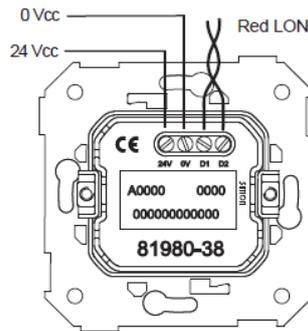


Figura 41. Módulo receptor de IR de empotrar

Instalación: ha sido diseñado para instalarse empotrado en caja universal, así como en cajas de superficie. La ubicación más aconsejable es en la pared a unos 2 m del suelo con el objeto de que el mobiliario o decoración de las estancias no disminuya el campo de recepción del elemento.

Sección de los cables: se recomienda que su instalación se realice con cable apantallado de 4 hilos para la conexión de +24 V y los datos de comunicaciones D1 y D2, tipo de cable CAT5 4PR, FTP, PVC 24AWG de AMP.

▪ **Gestor de Fan-Coil:**

Dispositivo de ambiente que se utiliza conjuntamente con un módulo de salidas, para conseguir gestionar de forma eficiente los equipos de climatización de frío/calor de la estancia en la que se encuentran. Se trata de un regulador de ambiente con un display que permite visualizar la temperatura de ambiente de la estancia y poder comunicarla al resto del bus SimonVIT@. Dispone de teclas de acción manual para la conmutación de las 3 etapas de un ventilador y de modo temperatura. Posibilita un funcionamiento eficiente y sostenible habilitando 2 entradas auxiliares para un sensor de ventana abierta y de presencia que condicionan el funcionamiento del dispositivo a estar la estancia cerrada y ocupada. Limita el funcionamiento de forma automática evitando pérdidas energéticas innecesarias.

Descripción:

- Alimentación: 24 VCC y 0 VCC.
- Bus LON: D1y D2 que le permite enviar los datos de captación referentes a niveles de temperatura y velocidades al resto de elementos conectados al bus.

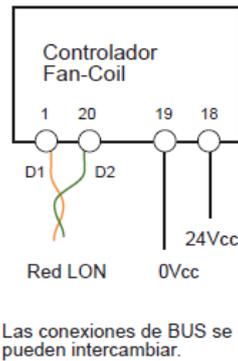


Figura 42. Conexión del Módulo Gestor de Fan-Coil

Instalación: se debe situar a una altura media entre 1,20 m - 1,60 m. Se puede instalar igualmente sobre una caja de empotrar universal sobre material termoplástico ignífugo. Durante el proceso de volcado de programación de la instalación será necesario aplicar un imán en la superficie lateral del dispositivo para accionar el pulsador de servicio interno.

Como se comentó en la descripción de la red LON, todos los módulos descritos están interconectados entre sí mediante un bus de datos, de protocolo propietario definido en la norma EIA 709.1, por tanto ante posibles expansiones del sistema propuesto, no tendríamos mayores problemas al estar aprobado como estándar en ANSI.

A continuación se muestran otros elementos necesarios para la implementación de nuestro sistema domótico.

- **Mando a distancia universal Multimedia IR**

El mando a distancia IR es un dispositivo capaz de enviar comandos de control sobre las diferentes funcionalidades del sistema mediante una transmisión óptica de luz situada en la banda de frecuencias infrarrojas. Esta transmisión es recibida por un receptor de infrarrojos que es capaz de decodificar los mensajes recibidos e interpretarlos de manera que realice una función previamente programada sobre el sistema.

Descripción:

- Comandos: compuesto por un menú AUX (que se utiliza para nuestro sistema Simon Vit@, el resto de pantallas son para el control de otro tipo de elementos: TV, Hi-

Fi, etc.) de 8 teclas táctiles, numeradas del 1 al 8 para enviar ocho comandos diferentes al receptor.

- Selector canales: conmutador de dos pantallas (AUX PAG1 y AUX PAG2) que modifica el canal de emisión de los comandos, de manera que dichos mensajes sólo serán interpretados por el módulo receptor que haya sido programado en el mismo canal que se está transmitiendo. En total, se puede llegar a programar 16 funcionalidades diferentes.

- **Sensores y detectores:**

- 1) **Detector de humos óptico:**

Están diseñados para detectar el humo que llega a la cámara del mismo. No detectan gas, calor o llama. Su función es dar una advertencia precoz de fuegos en desarrollo, proporcionando alarmas sonoras procedentes del avisador acústico.

Selección del lugar de montaje: para la cobertura completa de inmuebles, los detectores deben instalarse en todas los habitáculos. La cobertura mínima es de un detector en cada planta. En nuestro caso serían 3 detectores de humos. Se deben instalar tan cerca del centro del techo como sea posible, y asegurarse de que no hay puertas u otras obstrucciones que bloqueen el paso del humo al detector.

Funcionamiento: el Led rojo actúa como indicador de alarma. Cuando el Led parpadea una vez cada 47 segundos, ello indica que el detector está en funcionamiento normal. Cuando el detector de humos detecta humo y a la vez suena una alarma audible, el Led rojo parpadea de forma intermitente, una vez cada 0.67 segundos.

Con cada detector se suministra un conector con un cable azul, otro negro y dos marrones. Se debe conectar el cable azul con neutro 230 VCA y el cable negro con la fase 230 VCA. En la figura 43 podemos ver cómo sería el conexionado. Los cables marrones se utilizan para la conexión con el relé de salida NA: normalmente abierto. No hay que conectar los cables de alimentación de 230 V~ en los cables del relé, cables marrones.

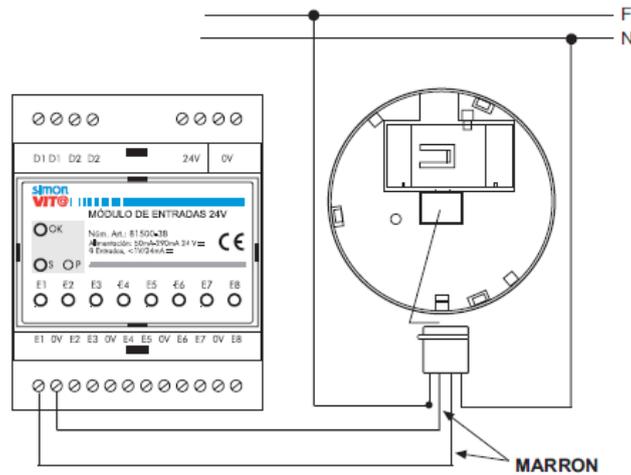


Figura 43. Conexión del Detector de Humos Óptico

2) Detector de Infrarrojos Pasivo:

Se trata de un sensor de infrarrojos pasivo de movimiento para uso en interiores. Su uso está indicado para la detección de personas u objetos en movimiento.

Instalación: debe montarse de tal manera que el movimiento a detectar tenga lugar principalmente en el campo de visión horizontal del sensor. El alcance óptimo se obtiene con una altura de montaje de 2m sobre el nivel del suelo. Dado que la cobertura del detector es asimétrica en el plano vertical puede montarse al revés colocándolo a menos de 1.2 m de altura sobre el nivel del suelo.

Para una altura de montaje de $h = 1.75$ el alcance será de $A = 6$, $B = 5$ y $C = 3$ metros.

Para una altura de montaje de $h = 2$ el alcance será de $A = 6$, $B = 6$ y $C = 4$ metros.

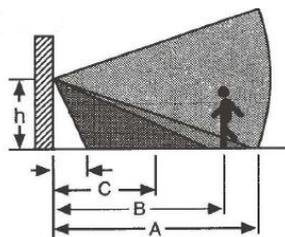


Figura 44. Esquema de altura de montaje y alcance del sensor

De este modo en nuestra oficina de farmacia necesitaremos, para una altura de instalación de 2 metros, 3 detectores.

Al detectarse un movimiento, los terminales 1 y 3 se cortocircuitan durante un breve periodo de tiempo. Es posible conectar hasta 6 sensores acoplados en paralelo a una misma entrada de un módulo de entradas de 24 VCC. La caída de tensión máxima será de 0.5 VCC sobre los conductores de alimentación por entrada en el módulo de entradas.

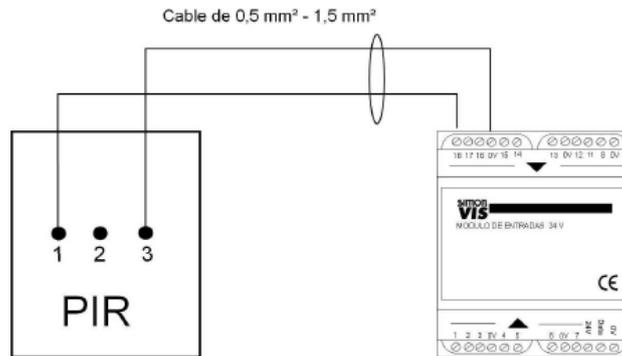


Figura 45. Esquema de conexión del Detector de Infrarrojos Pasivo

3) Detector de Luminosidad

Es un módulo utilizado conjuntamente con los módulos de regulación de fluorescencia y el módulo dimmer universal para conseguir gestionar el nivel de iluminación de una estancia. El sistema opera por ajuste de la intensidad de la iluminación artificial en función de luz natural de la estancia. Cuando la luz natural de la estancia va aumentando el sistema responde disminuyendo el nivel de luz artificial lo que permite un control automático de la iluminación permitiendo una gestión inteligente de la misma. Permite ahorrar energía, manteniendo siempre el nivel de iluminación uniforme.

Este detector también incorpora además un sensor de presencia PIR que permite asignar valores de luminosidad concretos en función de si la estancia se encuentra ocupada/desocupada.

Se describe su uso por una o más de una zona:

- 1) Uso para iluminación de una zona: se situará el sensor en el techo. El sensor detecta tanto la luz natural como la artificial que debe regular ajustando al nivel que marca el usuario y garantizando un nivel de luminosidad constante. El sensor debe estar

situado en un lugar con un campo claro de visión hacia el interior de la habitación dónde está situado.

2) Uso para iluminación de más de una zona: cuando queramos aplicar las propiedades del detector en una instalación con una superficie demasiado amplia deberemos crear diferentes zonas de iluminación a las que asociaremos de forma respectiva un detector por zona. En una instalación será necesario crear tantas zonas como entornos haya con características de luminosidad distintas.

En nuestra instalación utilizaremos sólo un detector de luminosidad que englobará a la zona de venta y a la oficina.

El detector tiene 2 bornes de conexión: alimentación (24 VCC- 0 VCC.) y Bus LON (D1, D2) que le permiten enviar los datos de captación referentes a niveles de luminosidad en tiempo real al resto de elementos conectados al bus que se deben conectar como una instalación de muy baja tensión.

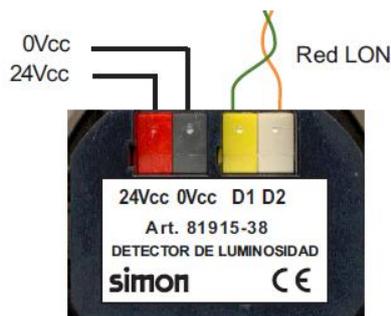


Figura 46. Esquema de conexión del Detector de Luminosidad

En el apartado de Anexo Tablas podemos ver en la tabla 13 la sección de los cables recomendable.

A continuación realizamos una enumeración de los elementos necesarios en nuestra oficina de farmacia para la implementación del sistema domótico:

▪ **Zona de venta:**

- 1 detector de luminosidad, compartido con zona de oficina.
- 1 detector de infrarrojos pasivo.

- 1 sensores de humo óptico.
- 1 mando a distancia, compartido con zona de oficina.
- 1 gestor de fan-coil, compartido con zona de oficina.
- Persianas motorizadas.

▪ **Zona de oficina:**

- 1 detector de luminosidad, compartido con zona de venta.
- 1 detector de infrarrojos pasivo.
- 1 sensores de humo óptico.
- 1 mando a distancia, compartido con zona de venta.
- 1 gestor de fan-coil, compartido con zona de venta.
- Persianas motorizadas.
- Pantalla de visualización táctil de control general.

▪ **Zona de sótano:**

- 1 detector de infrarrojos pasivo.
- 1 sensor de humo óptico.

▪ **Colocación de los módulos en los cuadros eléctricos**

La topología elegida será tipo bus, conectando todos los módulos y elementos entre sí por medio del bus LON. Aunque es posible colocar los módulos fuera de los cuadros, los alojaremos dentro del cuadro general si es posible, de forma distribuida, en la figura 47 podemos ver la conexión general de los módulos.

Módulos instalados en carril DIN: 1 módulo fuente de alimentación 100 W, 1 módulo fuente de alimentación 12 V, 1 módulo de entradas 24 VDC, 1 módulo de salidas, 1 módulo IP, 1 módulo dimmer, 2 módulos terminadores de red.

Módulos instalados empotrados: 1 módulo receptor de IR.

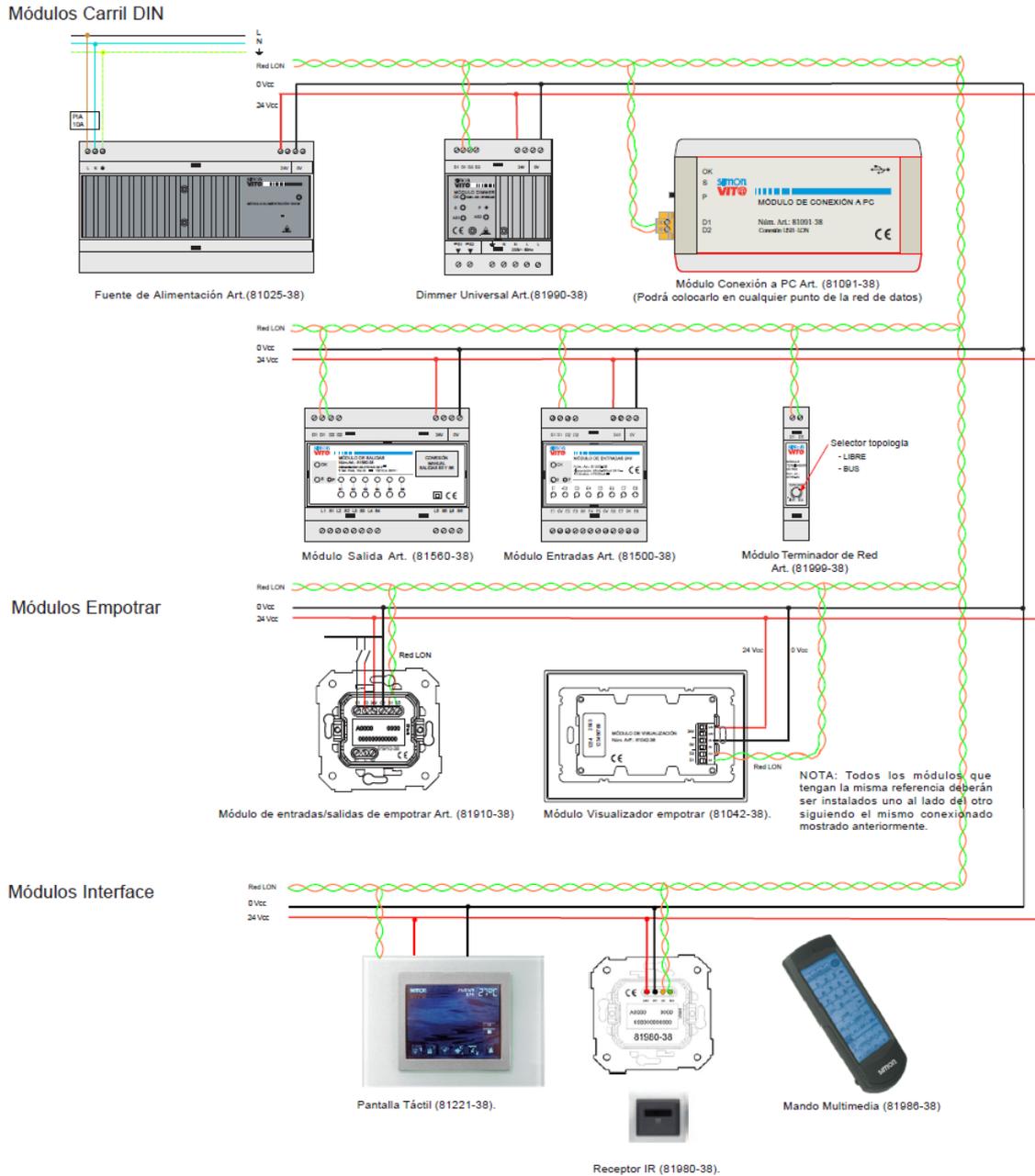


Figura 47. Esquema Conexión General Simon Vit@

En el apartado Anexo podemos ver imágenes de todos los módulos y otros elementos comentados en este apartado de la instalación domótica.

5. ESTUDIO ECONÓMICO DE LAS MEJORAS PROPUESTAS

En este apartado se realiza un breve estudio económico de las mejoras introducidas en el apartado anterior para tener una estimación lo más precisa posible del montante económico que suponen los costes asociados a la implantación del proyecto.

5.1. PRESUPUESTO

A continuación describiremos los costes de los equipos necesarios en cada una de las mejoras que han sido propuestas:

- **Posibles Mejoras en la Topología de Red Corporativa Colegial:**

Cualquier tipo de mejoras introducidas en la red colegial son financiadas por medio de una cuota de colegiado que cada mes paga cada farmacéutico que está inscrito al Colegio de Farmacéuticos. En determinadas situaciones especiales es necesario abonar cantidades extra a la cuota mensual para pagos de reformas extraordinarias.

- **Implantación del Canal Farmacéutico:**

La implantación del canal farmacéutico en las oficinas de farmacia es sufragado por las empresas anunciantes de publicidad, pero en el caso de que la farmacia quiera contar en propiedad con el circuito de televisión deberá hacerse cargo del precio de las pantallas de señalización. En la siguiente tabla 14 se muestra su presupuesto.

Descripción	Cantidad	Precio unitario €	Importe €
Pantallas Samsung LE32C de 32 "	3	625	1.875
TOTAL			1.875

Tabla 14. Presupuesto Canal Farmacéutico

- **Implantación de Robot de Farmacia para su Automatización:**

La implantación del robot de farmacia es el principal desembolso de las mejoras propuestas en el presente proyecto, pero nos reportará unos beneficios que compensarán la inversión realizada. En la siguiente tabla 15 se muestra su presupuesto.

Descripción	Cantidad	Precio unitario €	Importe €
Robot PTK 210	1	118.000	118.000
Cargador automático Pharmaload PLD Cube	1		
Instalación del robot y de todos sus sistemas de transporte	1		
Un año de piezas y mantenimiento	1		
TOTAL			118.000

Tabla 15. Robot de Farmacia

- **Sistema de Control y Acceso de Personal mediante RFID:**

A continuación vemos en tabla 16 el coste del sistema de control y acceso de personal.

Descripción	Cantidad	Precio unitario €	Importe €
Terminal radiofrecuencia Suprema X- Station (incluye software de gestión)	1	580,8	580,8
Fuente de alimentación para X-Station	1	30,25	30,25
TOTAL			611,05

Tabla 16. Presupuesto Sistema Control y Acceso de Personal

- **Fidelización de Clientes mediante Tarjetas RFID:**

Descripción	Cantidad	Precio unitario €	Importe €
Lector/Grabador proximidad RFID Kimaldi RDW125K	1	228,69	228,69
Tarjeta Q5 lectura/escritura 125 Khz	250	1,74	435
TOTAL			663,69

Tabla 17. Presupuesto Fidelización Clientes

En la tabla 17 anterior se ha descrito el coste de los elementos que componen el sistema de fidelización de clientes mediante tarjetas RFID.

▪ **Domótica/Inmótica Aplicada a la Oficina de Farmacia:**

La siguiente tabla engloba el coste de todos los módulos y detectores que conforman el sistema domótico aplicado a la farmacia.

Descripción	Cantidad	Precio unitario €	Importe €
Módulo Fuente Alimentación 100 W	1	291,61	291,61
Pantalla de visualización	1	1.710,82	1.710,82
Módulo de entradas 24 VDC	1	217,48	217,48
Módulo de salidas	1	266,76	266,76
Módulo IP	1	778,36	778,36
Módulo terminador de red	2	61,41	122,82
Mando a distancia universal Multimedia IR	1	190,23	190,23
Módulo receptor IR de empotrar	1	161,75	161,75
Módulo dimmer	1	424,06	424,06
Fuente de alimentación 12 V	1	72,83	72,83
Módulo controlador de Fan Coil	1	362,41	362,41
Detector de humo óptico	3	94,71	284,13
Detector de infrarrojos pasivo	3	103,13	309,39
Detector de luminosidad	1	350,34	350,34
TOTAL			5.542,99

Tabla 18. Presupuesto Sistema Domótico

Todos los elementos del sistema domótico pertenecen al sistema SimonVit@ de la empresa Simon.

▪ **Total de Mejoras Propuestas:**

Finalmente en la tabla 20 podemos observar los costes totales de cada mejora propuesta así como el coste conjunto de todas ellas.

Mejora Propuesta	Importe €
Implantación del Canal Farmacéutico	1.875
Implantación de Robot de Farmacia	118.000
Sistema de Control y Acceso de Personal mediante RFID	611,05
Fidelización de Clientes mediante Tarjetas RFID	663,69
Domótica Aplicada a la Oficina de Farmacia	5.542,99
TOTAL	126.692,73

Tabla 19. Presupuesto Total

Todos los precios unitarios e importes mostrados tienen agregado su valor de IVA.

5.2. INVERSIÓN. CÁLCULO DE VAN Y TIR

En este apartado analizaremos la inversión de la implantación del robot de farmacia, puesto que es el activo más importante dentro del presupuesto. Para poder valorar el coste y retorno de la inversión deben contemplarse varios aspectos relacionados con la utilización del robot, como son:

- Ahorro de tiempo obtenido.
- Ahorro costes en recursos humanos.

- Impacto en el aumento de ventas.
- Mejora y ganancia de superficie dedicada a la venta.
- Tendencias en gestión electrónica.
- Reducción y optimización del stock.

La mayoría de estos aspectos tienen una característica común: la dificultad de su cuantificación, por ello la previsión del aumento de las ventas con la implantación del robot es sólo una estimación.

Según diferentes estudios económicos sobre automatización de farmacias, la experiencia obtenida a partir de la instalación de equipos automatizados indica unos plazos de retorno de la inversión de 5 a 10 años dependiendo de los volúmenes de negocio y las características de la farmacia.

No todas las oficinas de farmacia son aptas para la implantación de un robot. Sólo tiene sentido instalarlos en farmacias con gran competencia donde un hecho diferencial como es la mejora de gestión y atención al cliente puede hacer aumentar sus ventas.

En cualquier caso realizando previsiones de aumentos de venta así como desembolsos iniciales, se puede estudiar la bondad de la inversión en un supuesto de oficina de farmacia.

En los cálculos que a continuación se describen se reflejan sólo los flujos correspondientes a la inversión y el aumento de ventas. No se contemplan otros conceptos derivados de la instalación del robot como reducciones de stock, aumentos superficie, posibilidad de reducción de personal, etc., ya que su cuantificación con suficiente exactitud sería muy compleja.

La instalación y puesta en marcha de un sistema robotizado, como hemos visto anteriormente tiene un coste de 118.000 €. El volumen de ventas anual de la farmacia a estudio es de 1.150.000 €, con unos márgenes sobre ventas del 27%. La previsión de aumento de ventas con la robotización es del 15%. El coste del capital se cifra en un 5% y el coste de mantenimiento anual del robot es del 5% sobre su precio de venta a partir del segundo año. Se fija como periodo de tiempo de la inversión 10 años que se supone que es el tiempo de vida del robot.

Teniendo en cuenta un escenario conservador, se prevé que el volumen de las ventas se mantenga en la misma proporción y sólo estén afectadas por el incremento derivado del coste de capital.

A continuación calculamos el valor de los flujos netos a partir de los siguientes datos:

- Inversión: 118.000 €.
- Facturación anual actual: 1.150.000 €.
- Margen sobre ventas: 27%.
- Previsión aumento de ventas con robot: 15%.
- Mantenimiento robot al año: 5% coste robot.
- Coste capital: 5%.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Aumento ventas		172.500	181.125	190.181,25	199.690,31
Aumento flujo neto ventas		46.575	48.903,75	51.348,93	53.916,38
Mantenimiento robot		-5.900	-6.195	-6.504,75	-6.829,98
Inversión	-118.000				
Total flujos netos	-118.000	40.675	42.708,75	44.844,18	47.086,40

	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Aumento ventas	209.674,82	220.158,56	231.166,48	242.724,80	254.861,04	267.604,09
Aumento flujo neto ventas	56.612,20	59.442,81	62.414,94	65.535,69	68.812,48	72.253,10
Mantenimiento robot	-7.171,47	-7.530,04	-7.906,54	-8.301,86	-8.716,98	-9.152,82
Inversión						
Total flujos netos	49.440,73	51.912,77	54.508,40	57.233,83	60.095,50	63.100,28

Tabla 20. Flujos de la inversión en 10 años

Ahora procedemos a calcular el Valor Actual Neto, VAN:

$$\text{VAN} = -I_0 + F_1(1 + k)^{-1} + F_2(1 + k)^{-2} + \dots + F_n(1 + k)^{-n}$$

Siendo: I_0 : inversión inicial, F_n : flujo de caja en periodo n , k : coste de capital, n : periodo de tiempo considerado.

$$\text{VAN} = -118.000 + 40.675(1 + 0,05)^{-1} + 42.708,75(1 + 0,05)^{-2} + \dots + 63.100,28(1 + 0,05)^{-10} = 269.380,99\text{€}.$$

$$\text{VAN} = 269.380,99\text{€}.$$

Como se puede ver el valor del VAN para un coste de capital del 5% es muy superior a 0 por lo que la inversión produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida.

La Tasa de Rendimiento Interno, TIR, será aquella r tal que:

$$0 = -I_0 + F_1(1 + r)^{-1} + F_2(1 + r)^{-2} + \dots + F_n(1 + r)^{-n} = 0,3707$$

$$r = 0.3707 = 37,07\%$$

Este valor de r es la tasa de descuento que hace que el Valor Actual Neto de nuestra inversión sea igual a cero.

A pesar de la bondad mostrada por la inversión, debemos tener en cuenta que la cifra de ventas prevista es propia de una farmacia de tamaño medio y no se han contemplado costes de gestión del aumento de cifra de negocio y otros condicionantes que podrían variar susceptiblemente el volumen de facturación.

Cualquier desviación en la previsión de ventas, coste del robot o incidencia en el coste de capital puede hacer variar los cálculos de la inversión y cambiar la opinión sobre ella desde el punto de vista financiero.

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES

La Historia de la Farmacia transcurre en paralelo a la Historia de la Humanidad, es decir, evoluciona influenciada por los condicionantes socio-culturales y técnicos de su entorno. Por ello, en España se va conformando un modelo de farmacia con unas características que lo diferencian de otros, como pueden ser la universalidad y capilaridad de su prestación, basado en un modelo de distribución generalista.

En este escenario se produce la irrupción de las nuevas tecnologías, TIC, en el mundo de la oficina de farmacia. Conceptos como salud electrónica, EMRs, receta electrónica, automatización, inmótica, etc., hacen su aparición, en un principio siendo considerados como posibles amenazas para el modelo de farmacia español.

Sin embargo, tal y como se ha podido comprobar a lo largo del presente proyecto, la aparición de sistemas como Diraya, la Red Corporativa Farmacéutica Colegial, la Receta XXI, así como los derivados de la aplicación de los anteriores, se percibe que las nuevas tecnologías no suponen ningún riesgo para el modelo farmacéutico español, sino que pueden constituir una herramienta fundamental para su consolidación en la nueva sociedad que se presenta.

Debe destacarse que en este proyecto se ha tomado la oficina de farmacia FarmaFleming situada en la localidad de La Carlota, provincia de Córdoba como modelo de referencia en el cual se pudiera sostener y basarse nuestro estudio, de modo que el trabajo pudiera orientarse hacia una farmacia real.

El proyecto se inició con una investigación in situ de la farmacia, tomando notas de los equipos existentes en la actualidad, estructura de red, así como del conjunto de la instalación y los servicios existentes.

A continuación se realizaron una serie de entrevistas con los titulares de farmacia, tanto con la titular de la farmacia a estudio como con otro titular de una farmacia distinta. Obteniendo información a cerca de necesidades existentes, forma de trabajo, instalaciones necesarias y aspectos que les gustaría mejorar.

Con todo ello se sacaron una serie de conclusiones oportunas para obtener una lista de propuestas y necesidades reales de futuro para que FarmaFleming pueda ser una

farmacia de referencia en materia de comunicaciones y automatización, puesto que en servicios farmacológicos ya lo es actualmente.

A continuación se enumeran las principales conclusiones a las que hemos llegado en la elaboración del presente proyecto:

1. Después de la implantación de Receta XXI, podemos concluir que es posible la adaptación a las nuevas tecnologías respetando el modelo farmacéutico español. Estas nuevas herramientas permitirán crecer y desarrollar actividades profesionales que harán que este modelo de prestación farmacéutica no se quede desfasado.
2. Dadas las características de los datos a transmitir entre las farmacias y el SAS, esta transmisión debe realizarse a través de una Red Corporativa Colegial con alto grado de seguridad. Se debe apostar por soluciones transparentes, lo más sencillas posible, mediante diseños que huyan de complejidades arbitrarias.
3. Los Colegios Farmacéuticos deben constituirse en administradores y titulares de estas redes corporativas, para garantizar la universalidad de las mismas. Se elige una topología de red mallada para la intranet colegial y diseñada para permitir el acceso directo e individualizado de cada farmacia a internet público.
4. Es fundamental una política de seguridad en las farmacias de forma individualizada, aunque gestionada de forma centralizada, tanto en el mantenimiento como en el alcance de la misma, para conseguir una homogeneización del sector.
5. Se deben integrar todos los programas de gestión, Farmatic en nuestro caso, con los aplicativos de receta electrónica, Receta XXI. Ello debe ejecutarse mediante soluciones sencillas de integración, ofreciendo, al menos, las prestaciones mínimas de seguridad, rapidez y eficacia. Debe también realizarse una renovación del parque informático de las farmacias de forma progresiva.
6. La dispensación se debe realizar bajo la supervisión de uno de los profesionales farmacéuticos de la oficina, quedando reflejada esta actuación mediante la correspondiente firma electrónica. La receta electrónica debe permitir su trazabilidad, asimismo se deben adoptar medidas para asegurar el cumplimiento de la legislación vigente en materia de protección de datos.

7. La implantación del Canal Farmacéutico, permite facilitar a los pacientes una información y una educación sanitaria homogénea, independientemente de la ubicación de la oficina de farmacia. Siendo una nueva y motivadora forma de promoción de los productos médicos, además al recibir información científica de actualidad, permitirá estar al día en lo que respecta a los últimos desarrollos científicos de la medicina.
8. El personal de farmacia necesita de una capacitación y formación constante sobre el conocimiento y utilización de las TIC como alternativa de mejora continua.
9. La robotización de oficinas de farmacia es un proceso con muy buenas expectativas de futuro, pero su rapidez de implantación dependerá de la estabilización del sector, de las soluciones técnicas que vayan apareciendo, de su interconexión con la cadena logística y de sus costes asociados.
10. Por otra parte, la automatización también puede agravar la falta de rentabilidad de las farmacias que no se apunten a las nuevas tecnologías y que por tanto no podrán optimizar sus procesos de forma adecuada, quedándose atrás en una situación de letargo.
11. Un sistema dispensador automático puede ser técnica y económicamente viable, según las necesidades actuales y cumpliendo con las expectativas previstas. Estos sistemas, abren un amplio abanico de aplicación de nuevas herramientas en la gestión de la oficina de farmacia. Los próximos retos, pasan por hacer accesibles estos equipos a la mayoría de las farmacias, reduciendo costes y manteniendo las mismas prestaciones.
12. La identificación por radiofrecuencia no es una tecnología nueva, sus orígenes se remontan a mediados del siglo pasado, pero ha resurgido en los últimos años gracias a la miniaturización de los dispositivos y a la reducción de precios y ahora es cuando más se está implantando a gran escala.
13. No se debe considerar la tecnología RFID como una herramienta funcional, de carácter simplemente técnico. Su implantación es una decisión de carácter estratégico que afecta a toda la estructura y planificación corporativa. Es una de las tecnologías más prometedoras, con un amplio campo de posibles aplicaciones y capaz de aportar grandes ventajas frente a las actuales técnicas de identificación, como el código de barras.

14. En principio RFID se ha orientado al sector logístico, almacenamiento, distribución, etc., pero puede aportar beneficios en cualquier campo relacionado con la identificación de personas, pacientes, trabajadores, gestión de activos, inventario, trazabilidad, control de procesos, cadena de suministro, localización y en general en cualquier aplicación que implique tareas de identificación.

15. Las mejoras en los plazos de entrega, en la precisión, en el flujo de información y en el ahorro en los costos, brindarán una ventaja competitiva a las organizaciones que hayan logrado incorporar la tecnología RFID de manera exitosa.

16. La identificación por radiofrecuencia no sólo beneficia a las empresas, sino que también mejorará sustancialmente la calidad de vida de los ciudadanos y consumidores, siempre y cuando se garantice la privacidad, para lo que será necesario alcanzar estándares unificados que ofrezcan soluciones globales.

17. Un adecuado sistema de control y acceso de personal es una herramienta esencial para la buena administración de la empresa y para la mejora de la productividad del negocio. Tras su implantación se podrá disfrutar de: mayor puntualidad y cumplimiento de horarios de todo el personal, disminución de horas improductivas, aumento en la seguridad de toda la empresa, integración con otros sistemas de gestión y control en la empresa, mejor control del número de clientes, y obtención de indicadores de gestión para tomar decisiones de marketing.

18. El análisis de las diferencias entre expectativas y percepciones es la base fundamental de todo plan de marketing, una de las claves de éxito en la implantación de un modelo de marketing reside en poder particularizar para cada empresa y público objetivo lo que el cliente determina que debe ser su experiencia asociada al consumo diferente en cada caso. Por ello cada vez se hace más necesario que las oficinas de farmacia cuenten con métodos que le aseguren un público constante y fiel, pues no debemos olvidar que además de su labor fundamental como agentes de salud, tienen como objetivo la venta de otros muchos productos. Ello en un marco en el que nuevas empresas compiten directamente con la farmacia en términos económicos, la bajada del precio del medicamento y otras circunstancias, hacen que el farmacéutico deba plantearse cómo salir en busca de nuevos clientes y nichos de actuación para asegurar la productividad de su negocio.

19. La implantación de sistemas de fidelización de clientes que nos ofrezcan diferentes recursos para aumentar la clientela se hace imprescindible hoy día. Según estudios, Club de la Farmacia, “Conocer a nuestros clientes”, sabemos que los clientes habituales generan un rendimiento nueve veces superior al que proporcionan clientes nuevos, por lo que gestionar y retener clientes debe ser la prioridad de cualquier pyme, incluida la farmacia. La técnica de venta que hemos decidido que mejor se adaptaría a nuestro cliente tipo es la utilización de tarjetas de fidelización que por un lado permite afianzar al cliente y por otro actuar como elemento de comunicación mejorando la imagen externa de nuestra farmacia.

20. Con la implantación de un sistema domótico mejoramos las instalaciones en materias de confort, seguridad, ahorro energético, etc., mediante una nueva tecnología que combina conceptos de microelectrónica, informática y redes de telecomunicaciones.

21. Con este diseño se evidencia considerablemente el aumento del confort en la infraestructura del edificio, redundando en una mejora en la calidad de servicio que ofrece la farmacia, así como mejoras en la seguridad para el cliente, personal y bienes del recinto.

22. Dada las prestaciones de la plataforma LonWorks y la amplia gama de dispositivos que cumplen con LonTalk, si el usuario desea otras aplicaciones domóticas por medio de otro tipo de sensores y/o actuadores, se puede integrar dichos elementos en el bus de datos. Una de las grandes ventajas de LonWorks es la increíble interoperabilidad de dispositivos, haciendo que no sólo sea de fácil operación sino también de fácil escalabilidad.

23. Otra variable que determina el éxito o el fracaso de cualquier proyecto, es el grado de aceptación por parte de los usuarios de los cambios que se produzcan, y para ello es imprescindible llevar a cabo las tareas de difusión y formación necesarias dirigidas tanto a los empleados como a los ciudadanos. Mostrar las ventajas que introducen y facilitar los conocimientos y capacidades que faciliten la utilización de las nuevas herramientas.

24. No hay que olvidar otro aspecto que ha sido decisivo para el desarrollo y la ejecución del proyecto, el apoyo y la máxima implicación de los responsables de la

oficina de Farmacia. Este respaldo permite contar con la capacidad de decisión necesaria, y disponer de una figura de referencia que ayude a transmitir una actitud positiva frente a los cambios que conciencie al resto de agentes.

25. La aplicación de las nuevas tecnologías a la práctica cotidiana de la farmacia, llevará a las prestaciones de la Atención Farmacéutica a niveles altos de calidad, en beneficio de los pacientes y de la sociedad en su conjunto.

Finalmente comentar que el proceso de implantación de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones en la Oficina de Farmacia ha sido un proceso gradual influido por la revolución tecnológica en sus diferentes períodos. Por tanto cualquier futura implantación se deberá realizar siguiendo unas pautas y un orden cronológico establecido para así asegurar su éxito sin perder de vista el verdadero objetivo de su implantación, el beneficio de todos los agentes participantes del Sistema Sanitario.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Cowen DL, Helfad WH. Historia de la Farmacia. Barcelona, 1992.
- López MT., Martínez C., Moreno E. La evolución de la Farmacia en el siglo XIX y primera mitad del siglo XX. La farmacia y el arte de curar. Universidad de Sevilla y Fundación El Monte, 1999.
- Rabasco AM., González-Rodríguez ML. Nuevas formas farmacéuticas de administración por vía oral, en Farmacología y Farmacoterapia, Madrid, 2000.
- Herrera J. Manual de Farmacia Clínica y Atención Farmacéutica. Madrid, 2003.
- Sanz-Valero J., Castiel LD., Wanden-Berghe C., Juan Quilis V. Internet y la búsqueda de información en salud pública: desde la relevancia hacia la revelancia, 2006.
- Cubí R., Fraixades D. Viabilidad de la receta electrónica en España, 2005.
- Las TIC en el sector farmacéutico, Francisco Almodóvar, Eupharlaw.
- Asefarma, Gestión dinámica de farmacias. Las farmacias apuestan por las TIC para mejorar su gestión.
- Comisión Europea, Libro Verde, 1996.
- Informes SEIS. La gestión del medicamento en los servicios de salud, 2008.
- Boletín oficial de las Cortes Generales Senado. Ponencia de estudio para la aplicación de las nuevas tecnologías a la gestión sanitaria: presente y futuro, constituida en el seno de la Comisión de Sanidad y Servicios Sociales, diciembre 2013.
- Dossier Diraya. Sistema integrado de gestión e información para la atención sanitaria, 2010.
- La gestión de la crisis. Experiencia del Servicio Sanitario Ansaluz. Antonio Llargo, 2007.
- Experiencias de externalización en el marco de la salud. Dirección regional de recursos informáticos, Servicio Andaluz de Salud.
- RecetaXXI. Servicio Andaluz de Salud, Farmacia, Receta electrónica: <http://www.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud>.
- Marco Estratégico para la mejora de la Atención Primaria en España: Proyecto AP-21, 2007-2012.

- RFID, tecnología de identificación por radiofrecuencia y sus aplicaciones principales. Observatorio regional de la sociedad de la información, Conserjería de Fomento, Junta de Castilla y León, 2007.
- Las TIC en la gestión bibliotecaria. Aplicación de la tecnología RFID y el DNIe. Torrente Ballester, 2011.
- Fundamentos de Redes. Microsoft Oficial Academic Course, Wiley.
- Colegio Farmacéuticos de Sevilla.
- Colegio Farmacéuticos de Córdoba.
- Oficina de farmacia FarmaFleming, La Carlota, Córdoba.
- Oficina de farmacia Farmacia Cabello de Alba, Montilla, Córdoba.
- Teldat C1 + L. Router compacto especializado ADSL2+ / 3.5G: <http://www.teldat.com>.
- Linksys by Cisco. Guía de usuario. Wireless-N Home Router, WRT 120N: <http://support.linksys.com>.
- D-Link. Guía de instalación. DGS-1216T: <http://www.dlinkla.com>.
- Farmatic Windows. Guía pormenorizada: <http://www.consoft.es/productos/Farmatic>
- Farmatic Grupos: <http://www.consoft.es/productos/grupos>.
- Grupo Cofares: <https://www.cofares.es>.
- Cecofar. Cooperativa de distribución farmacéutica: <https://www.cecofar.es>.
- Pharmathek Automation Technology: <http://www.pharmathek.es>.
- ARX. Automatización de farmacias: <http://www.arxautomatizacion.es>.
- Pliego de prescripciones técnicas para la adquisición de un sistema automatizado para el almacenamiento, gestión y dispensación de medicamentos en el servicio de farmacia del Hospital Universitario Cruces.
- Suprema X-Station. Terminal inteligente IP para control de asistencias y accesos: <http://www.supremainc.com>.
- Kimaldi. Control de accesos, Biométricos y RFID: <http://www.kimaldi.com>.
- Next Machina. Soluciones tecnología RFID: <http://www.nexmachina.com>.
- Evulfarma. Marketing para la farmacia: <http://www.evolufarma.com>.
- Sisfarma, Sistemas Farmacéuticos: <http://www.sisfarma.es>.

- Metodología para la Elaboración de Proyectos y Aplicaciones Domóticas. Carlos Fernández Valdivielso e Ignacio R. Matías Maestro, Madrid 2004.
- Lonworks. Nelson Dopico.
- Simon Domótica. Catálogo general y técnico 2014: <http://www.simondomotica.es>.

ANEXO TABLAS

- **Formato de Cabecera**

El formato para el registro de Cabecera será el siguiente:

Nombre	Longitud	Tipo	Observaciones
Fecha	10	Alfanumérico	DD/MM/AAAA
Hora	8	Alfanumérico	HH:MM:SS
Farmacia	5	Numérico	Individual
NUSS	12	Alfanumérico	Nº Tarjeta Sanitaria
Nombre paciente	52	Alfanumérico	Apellido1, apellido2, nombre
Régimen aportación permanente	6	Alfanumérico	Ver codificación adjunta en Tablas auxiliares.
NUHSA del paciente	12	Alfanumérico	Numero de historia sanitaria de Andalucía.

Tabla 2. Formato registro de cabecera.

- **Formato de Líneas**

El formato para los registros de Líneas será el siguiente:

Nombre	Long	Tipo	Observaciones	sol	exi	dis	mod	inc	man
No Prescripción	8	A	AAA99990	R	f	R	R	R	R
No Dispensación	9	A	AAAA99990			R	R	R	R
Código producto prescrito	6	N	Código Nacional o Principios Activos	R	f	R	R	R	R
Tipo producto prescrito	1	N	0 = Código Nacional 1 = Principio Activo	R	f	R	R	R	R
Denominación	45	A	Nombre del producto prescrito	R	f	R	R	R	R
Cantidad máxima a dispensar/Modificación	3	N	Rango de -99 a 999	R	f	R	R	R	R
PVP dispensado	9	N	Con dos decimales 9(6).9(2). Guarda el importe unitario del producto a dispensar.	R	f	R	R	R	R
PVP facturado	9	N	Con dos decimales 9(6).9(2). Guarda el precio de referencia del producto dispensado.	R	f	R	R	R	R

Aportación total del usuario	9	N	Con dos decimales 9(6).9(2). Guarda la aportación total del usuario. Se guardara en negativo para el fichero (mod) -99999.9(2)	R	f	R	R	R	R
Tipo aportación producto	1	A	Ver codificación adjunta en Tablas Auxiliares, Tabla A.	R	f	R	R	R	R
Código producto dispensado	6	N	C.N., en el caso de sustituciones o principios activos se indicará por receta XXI el último C.N. dispensado.	Rn	Fn	r	R	R	F
Cantidad dispensada	3	N	Rango de 0 a 999 (sol, exi, dis y inc) o de -99 a -1 (mod)	Rn	Fn	r	R	R	F
Tipo de Incidencia	2	N	Receta XXI indicará en este campo la incidencia de la dispensación realizada por farmacia. Ver codificación adjunta en Tablas Auxiliares. Tabla B.	Rn					Rn
Facultativo	1	N	Indica si la prescripción ha sido realizada por un médico o por un enfermero. 0 -> La prescripción ha sido realizada por un médico 1 -> La prescripción ha sido realizada por un enfermero	R	f	R	R	R	R
Código de barras receta manual	14	A	Código de barras pre-impreso en las recetas manuales.						F
Campo no usado actualmente	5	A	No usado actualmente, espacios en blanco						
CNP del médico que prescribe	11	A	9999999999	R	f	R	R	R	
Nombre del médico que prescribe	52	A	Apellido1, Apellido2, Nombre	R	f	R	R	R	
Familia	1	N	Ver codificación adjunta en Tablas Auxiliares. Tabla C.	R	R	R	R	R	R
Tipo de Medicamento Libro Recetario	1	A	Ver codificación adjunta en Tablas Auxiliares. Tabla D.	R	R	R	R	R	R

Tabla 3. Formato registros de líneas.

Donde:

A: alfanumérico. N: numérico, campos de negociación.

R lo escribe la aplicación de Receta XXI, respetando lo que han puesto la farmacia, salvo posterior modificación.

F lo escriben las oficinas de farmacia respetando lo que ha escrito Receta XXI.

N Campos de negociación.

- **Tablas Auxiliares**

Tipo aportación producto	Codificación
Normal 0	0
Reducida	1
Sin aportación	3
Fija 0,45	4
Campana sanitaria – Reducida	5
Síndrome tóxico – Sin aportación	6
Hipercolesterolemia familiar heterocigótica – Reducida	7
Accidente de trabajo o enfermedad profesional – Sin aportación	8
No incluido en la financiación – 100%	9

Tabla A

Régimen aportación usuario	Codificación
0%	TSI001
10%	TSI002
40%	TSI003
50%	TSI004
60%	TSI005

Tipo de incidencias	Codificación
Ninguna	00
Sustituto no válido	01
Cantidad incorrecta	02
Crédito restante sería superado	03

Tabla B

Familia	Codificación
Especialidades y Principios Activos	0
Efectos/Accesorios y Principios Activos	1
Enterales y Principios Activos	2
Dietoterápicos y Principios Activos	3

Tabla C

Tipo de Medicamento Libro Recetario	Codificación
Estupefacientes	1
Psicotrópicos	2
Especial control medico	3
Otro tipo de medicamentos	0

Tabla D

Códigos especial *	Codificación
Formulas magistrales y preparados oficiales	500017
Extractos hiposensibilizantes y vacunas bacterianas	500009
Tiras reactivas de determinación de glucosa en orina	500033
Medias de compresión normal	500041

Tabla E

- Sección de los cables recomendable y potencias máximas:**

Conexión	Borne	Sección mínima	Valor intensidad máximo (A)	Tipo de cable
Alimentación	LNT	1.5 mm ²	10	2*1.5
Salida 24 V	24 V, 0 V	0.8 mm ²	7.3	2*0.8

Tabla 5. Módulo Fuente de Alimentación 100 W

Conexión	Borne	Sección mínima	Valor intensidad máximo (A)	Tipo de cable
Alimentación	(2) 24 V, (2) 0 V	0.8 mm ²	7.3	2*0.8
Datos	(2) D1, (2) D2	0.6 mm ²	-	UTP cat.5
Entrada RS485	GND, A, B	0.6	-	-
Entrada USB	USB 1.0		-	-

Tabla 6. Pantalla de visualización Simon VIT@

Conexión	Borne	Sección mínima	Valor intensidad máximo (A)	Tipo de cable
Alimentación	24 V, 0 V	0.8 mm ²	7.3	2*0.8
Datos	D1, D2	0.6 mm ²	-	UTP cat.5
Entrada 24 V	E1-E8	0.6 mm ²	4	2*0.8

Tabla 7. Módulo de entradas 24 VDC

		S1, S2, S3, S4	S5, S6
Tipo de carga	Tipo de control	Potencia máxima	Potencia máxima
Lámparas incandescentes		2000 W	2000 W
Tubos fluorescentes	Reactancia sin compensación	1920 VA	1215 VA
	Reactancia con compensación	914 VA	No soportado
	Balastro (no regulable)	706 VA	234 VA
Lámparas halógenas	Directo a 230 V~	2000 W	2000 W
	Transformador electromagnético	818 VA	580 VA
	Transformador electrónico	670 VA	423 VA
Lámparas fluorescentes compensadas (Dulux)	Reactancia electrónica	650 VA	No soportado
Carga de motores		8 A	6 A

Tabla 8. Módulo de salidas. Potencias máximas respecto tipo de carga

Conexión	Borne	Sección mínima	Valor intensidad máximo (A)	Tipo de cable
Alimentación	24 V, 0 V	0.8 mm ²	7.3	2*0.8
Datos	D1, D2	0.6 mm ²	-	UTP cat.5
Salida 230 V	L1-L6/S1-S6	1.5 mm ²	10	2*1.5
Salida 24 V	L1-L6/S1-S6	0.8 mm ²	7.3	2*0.8

Tabla 9. Módulo de salidas. Sección recomendable de los cables

Conexión	Borne	Sección mínima	Valor intensidad máximo (A)	Tipo de cable
Alimentación	24 V, 0 V	0.8 mm ²	7.3	2*0.8
Red LonWorks	(2)D1, (2)D2	0.6 mm ²	-	UTP cat.5
Red Ethernet RJ45	Red	-	-	UTP cat.5
USB mini-B	USB	-	-	USBA/USB mini-B

Tabla 10. Módulo IP

Conexión	Borne	Sección mínima	Valor intensidad máximo (A)	Tipo de cable
Alimentación	24 V 0 V	0.8 mm ²	7.3	2*0.8
Salida 24 V	(2)D1, (2)D2	0.6 mm ²	-	UTP cat.5
Salidas reguladas	L-L/S1-S2	1.5 mm ²	10	2*1.5

Tabla 11. Módulo Dimmer

Conexión	Borne	Sección Mínima	Tipo de cable
Datos	D1, D2	0.6 mm ²	UTP cat.5

Tabla 12. Módulo Terminador de Red

Conexión	Borne	Sección Mínima	Tipo de cable
Alimentación	24 VCC, 0 VCC	0.5 mm ²	2*0.5
Datos	D1, D2	0.5 mm ²	UTP cat.5

Tabla 13. Detector de Luminosidad

GLOSARIO DE IMÁGENES:

- Equipos de la red local de la oficina de farmacia:



Servidor



Puesto Almacén / Puesto Venta 3-4-5



Puesto Recepción Pedidos



Puesto Titular 1 / Puesto Titular 2/ Puesto Venta 1-2



Lector Tarjeta SAS Paciente



Lector Tarjeta SAS Farmacéutico



Switch



Router 1



Router 2



Modem USB



Impresora 1



Impresora 2

- Equipos del robot de farmacia:



Diferentes puntos de vista del robot PTK210



Pharmaload PDL Cube

- Equipos de control de acceso:



Suprema X-Station

- Equipos fidelización de clientes:



Tarjeta y lector de fidelización de clientes

- Equipos Domotización:



Módulo Fuente de Alimentación 100 W



Pantalla de visualización Simon VIT@



Módulo de salidas



Módulo de entradas 24 VDC



Módulo IP



Módulo Terminador de Red



Mando a distancia universal Multimedia IR



Módulo dimmer



Módulo Gestor de Fan-Coil



Detector de Humos Óptico



Detector de Infrarrojos Pasivo



Detector de Luminosidad



Módulo receptor de IR de empotrar

Consummatum Est

