



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

**FACULTAD DE VETERINARIA**

**DEPARTAMENTO DE PATOLOGÍA ANIMAL, PRODUCCIÓN  
ANIMAL, BROMATOLOGÍA Y TECNOLOGÍA DE LOS  
ALIMENTOS**

**PROGRAMA DE DOCTORADO – BIENIO 2005-2007  
HIGIENE Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS**

**APORTACIONES AL SISTEMA DE AUTOCONTROL  
EN MICROESTABLECIMIENTOS ALIMENTARIOS  
DE RESTAURACIÓN COLECTIVA**

**LOS DIRECTORES**

**Fdo. Dr. Rafael Millán de  
Larriva**

**Fdo. Dra. Esther Sanjuán  
Velázquez**

**Tesis doctoral presentada por el Licenciado en Veterinaria  
Esteban Pérez García para optar al título de Doctor.**

**Las Palmas de Gran Canaria, a 16 de Marzo de 2012**

El Dr. Rafael Millán de Larriva y la Dra. Esther Sanjuán Velázquez, profesores titulares del Área de Nutrición y Bromatología del Departamento de Patología Animal, Producción Animal, Bromatología y Tecnología de los Alimentos

INFORMAN que la presente memoria, presentada por el Licenciado en Veterinaria D. Esteban Pérez García, ha sido realizada bajo nuestra dirección en el Departamento de Patología Animal, Producción Animal, Bromatología y Tecnología de los Alimentos y reúne las condiciones requeridas para optar al Título de Doctor por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Título:

**“APORTACIONES AL SISTEMA DE AUTOCONTROL EN  
MICROESTABLECIMIENTOS ALIMENTARIOS DE  
RESTAURACIÓN COLECTIVA”**

Y para que así conste, en cumplimiento de la legislación vigente, firman el presente documento.

En Arucas, a 16 de Marzo de 2012

Fdo. Dr. Rafael Millán de Larriva

Fdo. Dra. Esther Sanjuán Velázquez

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis directores, el Dr. Rafael Millán de Larriva y la Dra. Esther Sanjuán Velázquez, quienes hace ya unos años, depositaron su confianza en mí al permitirme ser alumno interno en la asignatura de Higiene Bromatológica General, siendo este el comienzo de mi relación con ellos y con la rama de higiene de los alimentos.

A la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC) por ofrecerme una beca de prestación de servicios desde finales del año 2005 hasta finales del 2011, y sin la cual este trabajo no habría sido posible.

A la Fundación Universitaria de Las Palmas (FULP) y a Unión Eléctrica de Canarias (UNELCO), por concederme una ayuda INNOVA, gracias a la cual pude financiar parte del trabajo que sería el punto inicial de esta Tesis.

Al personal de la administración y cocina de la Residencia Universitaria del Campus de Tafira de la ULPGC, en especial a Vicente, su administrador y a Alfonso, el encargado de cocina, por su profesionalidad, talante y predisposición en el trabajo conjunto.

A Cristina Mauricio y a Estrella Gutiérrez, por haber sido excelentes colegas y ser un apoyo durante el tiempo que he compartido con ellas en la Oficina de Higiene de los Alimentos y Protección Alimentaria.

A mis amigos Conrado Carrascosa, por su apoyo incondicional y sus consejos y António Raposo, por contagiarme de su optimismo vital. Junto a ellos, se ha hecho más llevadero el camino.

A Alejandro Suárez Bonnet, por su apoyo, consejos y ánimo a lo largo de todo este tiempo.

A mi abuelo, a mis padres y a mis hermanas por, entre otras muchas cosas, haberme mostrado con su ejemplo el valor del trabajo, la constancia y el esfuerzo.

A todos ellos, mi agradecimiento más profundo.

*“Muéstrame a un hombre satisfecho y te mostraré a un hombre  
fracasado”*

Thomas Alva Edison



# ÍNDICE





2.2.2	Introducción de RegitRest en el centro de referencia .....	61
2.2.3	Análisis estadístico de las encuestas higiénico sanitarias..	62
<b>3.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>63</b>
3.1	Evaluación higiénico-sanitaria .....	65
3.1.1	Resultados de las encuestas de instalaciones, equipos y LDDD .....	65
3.1.2	Análisis estadístico de resultados por apartado de encuestas de instalaciones, equipos y LDDD .....	68
3.1.2.1	Apartado Instalaciones: Zona perimetral y Accesos...	68
3.1.2.2	Apartado Instalaciones: Interiores y Cocina .....	71
3.1.2.3	Apartado Equipos.....	74
3.1.2.4	Apartado Plan de Limpieza : Agua + LDDD / Aseos y Vestuarios .....	77
3.1.3	Resultados de las encuestas de manipuladores .....	80
3.1.4	Análisis estadístico de resultados por apartado de encuestas de manipuladores.....	83
3.1.4.1	Apartado Vestuario + Higiene personal.....	83
3.1.4.2	Apartado Prácticas de elaboración/Conductas higiénicas + Formación .....	86
3.2	Sistema ViReVe: La aplicación RegitRest .....	89
3.2.1	Elección del Sistema Operativo móvil .....	89
3.2.2	Diferencias principales entre RegitRest PDA y RegitRest Android .....	95
3.2.3	RegitRest: aplicación para sistema operativo Android ....	100
3.2.4	RegitRest: la plataforma web .....	100
3.2.5	Fortalezas y debilidades .....	102
3.2.5.1	Fortalezas .....	102
3.2.5.2	Debilidades .....	103
<b>4.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>107</b>

<b>5. RESUMEN .....</b>	<b>111</b>
<b>6. SUMMARY .....</b>	<b>115</b>
<b>7. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>119</b>
<b>8. ANEXOS .....</b>	<b>133</b>
8.1 Presentación inicial del sistema a manipuladores .....	133
8.2 Tutorial herramienta RegitRest .....	137
8.3 Publicación en la Revista <i>Intelligent Information Management</i>	149

# **1. INTRODUCCIÓN**



## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1 Generalidades**

#### **1.1.1. El sector de la Restauración Colectiva**

Probablemente la restauración colectiva es uno de los sectores de la hostelería de mayor importancia, no sólo en Canarias, sino también en España y a nivel Europeo y Mundial.

En España, en el año 2010 los servicios de comidas y bebidas acapararon cerca del 50% del empleo del sector turístico, con aproximadamente 1 millón de trabajadores, seguido de los servicios de alojamiento, con alrededor de un 15% del total, que contó con 321.839 ocupados (Anónimo, 2011a). De esta manera, la hostelería es la rama que más peso tiene en el total de actividades turísticas.

Por comunidades autónomas, Canarias es la que cuenta con mayor proporción de ocupados en hostelería, con el 71,4% del total del sector turístico canario, seguido de Baleares, donde la proporción es del 70,5%.

Cerca del 90% de las empresas alimentarias son empresas de restauración pequeñas con menos de 10 empleados (Worsfold, 2005).

No existe un entendimiento común acerca del término "pequeña empresa" con definiciones, basadas en volúmenes económicos, que varían considerablemente. A los efectos de este trabajo la calificación de "pequeños" se referirá a las empresas del sector alimentario que, en general: atienden a los clientes de la zona, tienen una participación limitada del mercado disponible, es el propietario el que gestiona el establecimiento, independientemente de grandes grupos empresariales, que a menudo operan con menos de diez empleados (Taylor, 2008).

El uso de los restaurantes ha aumentado en los últimos años debido a una creciente tendencia a comer en otros lugares que no son la propia casa (Martín, 1999).

## Introducción

La tipología de los establecimientos de restauración es muy diversa tanto en lo que se refiere a su gestión empresarial como a su proyección comercial. Hay tabernas, bocadillerías, sandwicherías, creperías, hamburgueserías, bares, cafeterías, marisquerías, cervecerías, restaurantes temáticos, étnicos, de cocina tradicional, de alta cocina, bodegas, vinotecas...

Toda esta amplia variedad se encuentra enmarcada, sin embargo, en los tipos o categorías básicas de empresas de restauración que se fijaron en la ordenación jurídica del sector turístico realizada en 1965 y que posteriormente ha sido reproducida en las normativas autonómicas, con la única novedad mencionable de que también han reconocido a los bares el carácter de empresa turística.

De acuerdo con Romero (2008), se puede hacer una clasificación de los establecimientos alimentarios en función del tipo de demanda a la que atienden en dos grandes tipos:

- 1) **Establecimientos de hostelería.** Son aquellos que atienden a una demanda local, residente en el lugar en donde están ubicados.
- 2) **Establecimientos de hostelería y turismo.** Son los que atienden a una demanda fundamentalmente turística, si bien también atienden a residentes de la zona.

En estos dos grupos se pueden englobar al conjunto de establecimientos cuya actividad está destinada a la elaboración, venta y servicio de comidas y bebidas.

Otra gran clasificación se puede hacer en función del nivel de libertad que posee el cliente (o al menos si tiene posibilidad de ejercerla de forma cómoda) para consumir o no en un determinado establecimiento. De esta manera, tenemos:

### **1) El subsector comercial:**

Son aquellos establecimientos alimentarios en los que el cliente posee la libertad de consumir en ellos o no.

Este subsector a su vez se divide en:

- a. **Restauración tradicional o clásica.** Aquí se incluyen establecimientos caracterizados por:
- El aún generalizado escaso desarrollo de las técnicas de gestión. En referencia a las áreas de administración y marketing, entre otras.
  - Escasa o nula utilización de las nuevas tecnologías. maquinaria de producción (gastrovac, roner, rotaval, nitral, sopletes, etc.) y conservación (envasadora de vacío, maquinaria de refrigeración, congelación y ultracongelación, abatidores de temperatura, etc.) innovadoras, equipos y software informático (comanderas electrónicas en formato de Asistentes Personales Digitales (PDAs), terminales de punto de venta, *smartphones*, etc.) en sus procesos productivos. Aunque la tendencia actual es incorporar poco a poco dichas tecnologías al proceso de producción.
  - Oferta basada en la cocina clásica. Uso de productos, técnicas de elaboración y recetas tradicionales, generalmente con servicio en mesa.

Dentro de ellos se encuentran: restaurante, cafetería, café-bar, taberna, mesón rural, tasca, mesón, casa de comidas, chiringuito, venta andaluza, cantina, etc. Dentro de estos establecimientos alimentarios de restauración tradicional o clásica, podemos encontrar:

- **Restaurantes.** Son los establecimientos que sirven al público comidas y bebidas para ser consumidas en el mismo local. Se excluyen de esta denominación, a efectos de aplicación normativa: las cafeterías, los establecimientos dedicados únicamente a servir comida y bebida a contingentes particulares (comedores universitarios y de empresa), así como los servicios de comida y bebida facilitados en los establecimientos hoteleros a sus huéspedes o público en general (normativa hotelera).  
Los restaurantes se siguen clasificando al menos a nivel administrativo (ya que esta clasificación no tiene vigencia real en el mercado actualmente) en cinco categorías con distintivos de

tenedores, colocados verticalmente uno al lado del otro: lujo (5), primera (4), segunda (3), tercera (2) y cuarta categoría (1 tenedor).

La oferta de este tipo de establecimientos ha experimentado un progresivo crecimiento en España en las últimas décadas, tanto en número como en plazas, hasta registrar en el año 2010, según el informe económico de la Federación Española de Hostelería (FEHR), denominado “*los sectores de la hostelería en 2010*”, el número de 71.818 establecimientos, que representan 5.122.000 plazas, lo que supone una dimensión media por establecimiento de 66,5 plazas.

La Tabla 1 fue elaborada por la Secretaría General de Turismo y el Directorio Central de Empresas (DIRCE), en la que se recogen, entre otros datos, el número de restaurantes en España a intervalos desde el año 1975 hasta el año 2010.

**Tabla 1. Índice de crecimiento del sector de restaurantes.**

AÑOS	NÚMERO	ÍNDICE	VARIACIÓN INTERANUAL %
<b>1975</b>	21.536	100	-
<b>1980</b>	27.381	127	4,9
<b>1985</b>	37.227	173	5,6
<b>1990</b>	50.055	232	5,8
<b>1998</b>	53.591	249	4,0
<b>2000</b>	55.238	256	1,3
<b>2006</b>	67.457	313	1,8
<b>2007</b>	69.298	322	2,7
<b>2008</b>	70.641	328	1,9
<b>2009</b>	71.442	332	1,1
<b>2010</b>	71.818	333	0,5

- **Cafeterías.** Son aquellos establecimientos alimentarios que, además de refrescos, infusiones y bebidas en general, sirven al público principalmente en la barra o mostrador, y a cualquier hora, dentro de las que permanezca abierto el establecimiento, platos fríos y



calientes, simples o combinados, elaborados habitualmente a la plancha para refrigerio rápido.

Quedan excluidos de esta denominación, a efectos de aplicación normativa, aquellos establecimientos que teniendo la consideración de cafeterías, presten sus servicios únicamente a contingentes particulares.

Administrativamente, las cafeterías se clasifican en tres categorías haciendo uso de unos distintivos de tazas: especial (3 tazas), primera (2 tazas) y segunda categoría (1 taza).

Según el informe FEHR 2010, se contabilizaron en dicho año en España, 17.141 cafeterías experimentando un gran aumento en las últimas décadas, teniendo en cuenta que en 1980 esta tipología suponía en España 6.487 establecimientos.

La Tabla 2 fue elaborada con datos de la FEHR y de los declarados por las distintas Comunidades Autónomas, y en ella se recoge el número de cafeterías, por tipo, registradas en España a intervalos desde el año 1975 hasta el año 2010.

**Tabla 2. Índice de crecimiento del sector de cafeterías por tipo en España.**

<b>AÑOS</b>	<b>3 TAZAS</b>	<b>2 TAZAS</b>	<b>1 TAZA</b>	<b>TOTAL</b>
<b>1975</b>	259	651	4.035	4.945
<b>1980</b>	295	728	5.464	6.487
<b>1985</b>	284	707	7.532	8.523
<b>2000</b>	298	992	11.510	12.800
<b>2004</b>	340	1.205	12.499	14.044
<b>2007</b>	386	1.402	13.836	15.624
<b>2008</b>	389	1.423	14.065	15.864
<b>2009</b>	402	1.745	14.236	16.383
<b>2010</b>	418	1.823	14.900	17.141

- **Café-bar.** Este subgrupo de hostelería es muy heterogéneo, pues incluye café, bares, pubs, tascas, tabernas, discotecas, salas de fiesta, etc. Se agrupan en una categoría única.

- b. **Neorestauración o restauración moderna.** Es un término que abarca, a grandes rasgos, un conjunto de nuevas fórmulas de restauración que nacen con la intención de cubrir las necesidades alimenticias de la sociedad actual, especialmente condicionadas por la poca disponibilidad de tiempo para comer por motivo de trabajo o estudios, y una búsqueda de flexibilidad horaria que le permitan consumir cualquier producto a cualquier hora del día. En este subgrupo se encuentran los siguientes tipos de establecimientos:

- **Autoservicio en línea.** Servicio consistente en la distribución de mostradores en línea, dotados de equipos de mantenimiento de alimentos a temperatura regulada. La línea de mostradores creada, conforman zonas de distintos tipos tales como:
  - De recogida de bandejas, platos, cubiertos y servilletas.
  - De primeros platos fríos y calientes.
  - De segundos platos.
  - De postres.
  - De bebidas frías y calientes.

El cliente, a medida que va eligiendo los alimentos que desea, las transporta en una bandeja que arrastra sobre un soporte en la trayectoria de la línea del *self-service*, hasta la caja, donde paga el importe de las ofertas alimenticias elegidas.

- **Autoservicio free-flow.** Es el servicio respuesta a los problemas ocasionados por los tránsitos en el autoservicio en línea. Este servicio ofrece una serie de islas distribuidas por el espacio del establecimiento: unas destinadas a bocadillos calientes, platos y tapas; otras a postres, quesos y cremas; otras a bebidas; etc.; ofreciendo cada una, una variedad específica de ofertas gastronómicas. Una vez que el cliente escoge aquello que desea consumir, lo coloca en una bandeja y antes de pasar a comedor, lo hace por caja para pagar su importe.

- **Buffet.** Servicio consistente en ofrecer una gama variada de alimentos y bebidas, tanto fríos como calientes, presentados en mesas relativamente grandes situadas en un lugar estratégico del establecimiento, de forma que el cliente tiene fácil acceso aquellos productos que más le apetezcan para ser consumidos de pie o en mesas del comedor. Es un servicio que tiene un gran poder de persuasión al cliente hacia el consumo de los platos expuestos, para lo cual estos deben dar sensación de frescor, abundancia y color, además de estar bien elaborados. Acompañados a la oferta de productos alimenticios, suelen incorporarse elementos no comestibles, que incrementan el atractivo de los primeros, del tipo: pilares de elevación, recipientes de distintos materiales como el mimbre, herramientas que hacen alusión a los productos expuestos del tipo cañas y redes de pescar, etc.
  
- **Drug-store.** Se trata de una fórmula de restauración, en el que el cliente puede encontrar, además de un servicio de comidas rápidas (bien sea preparadas con anterioridad y expuestas en vitrinas, o bien elaboradas al momento), una amplia oferta de productos variados como libros, revistas, música, películas, etc.; con un horario de apertura bastante amplio.
  
- **Fast-food.** Sistema de restauración que permite al cliente llevarse la comida o comerla en el propio local, y a la vez hacerlo de forma rápida y con un horario muy flexible. Muchos de estos establecimientos ofrecen al cliente la opción de entrega a domicilio (delivery food). Algunas de sus características son:
  - Oferta reducida, a base de variedades más o menos condimentadas de hamburguesas, pizzas, ensaladas...
  - Uso de vajilla, vasos y cubiertos desechables (de un solo uso).
  - Línea de producción racionalizada al máximo, con un máximo de eficacia con el mínimo personal, y en conexión directa con el mostrador de entrega, a la vista del cliente.
  
- **Take-away.** Son establecimientos con una oferta más o menos amplia de comidas expuestas en vitrinas frías y calientes, y bebidas

para ser llevadas y consumidas fuera del establecimiento. La vajilla y menaje usados son recipientes desechables de material hecho con aluminio, polietileno o similar. Muchos de estos establecimientos ofrecen la opción de reparto a domicilio (*delivery food*).

- **Vending.** Se trata de la oferta de una amplia variedad de productos que van desde el servicio de helados, patatas fritas, snacks, bollería, bocadillos y sándwiches, hasta bebidas refrescantes y calientes como cafés, chocolates e infusiones por medio de máquinas expendedoras. En España esta oferta se está ampliando con productos de 5ª gama como pastas, arroces, carnes, pescados, ensaladas, adaptando las máquinas expendedoras a las características específicas de estos productos.
- **Restauración activa.** Es una fórmula de restauración que además de proporcionar al cliente un servicio de comidas y bebidas, añade un elemento de “animación”. Se trata de un tipo de restaurante-espectáculo que ha ido evolucionando, pasando de los espectáculos de danza, música, etc. a otros en los que el establecimiento expone imágenes y objetos de personajes famosos (del mundo de la música por ejemplo), o bien el propio personal del establecimiento se encarga de la animación, o se recrea un ambiente concreto para los comensales.
- **Restauración temática.** Son establecimientos que centran su oferta en un solo producto o grupo de productos, del tipo arrocería, crepería, marisquería, pizzería, vegetarianos, etc. Esta temática ha evolucionado hoy día de la mano en muchos casos de grandes cadenas de restauración, extendidas mundialmente gracias al negocio de la franquicia, dando lugar a establecimientos denominados “*casual dining*” que se menciona a continuación.
- **Casual dining o restauración informal.** Es un concepto que surge como alternativa a los restaurantes de alta gama. Es al igual que el “*fast casual dining*”, un segmento entre *fast-food* y restauración tradicional, que apuesta por crear marca; ofrece alimentos frescos que llegan preparados o se ultiman en el local; y cuida especialmente

la decoración y la creación de ambientes. Además, simplifican al máximo las operaciones, trabajan con costes muy controlados, lo que les permite contar con unos precios razonables, y ofrecen menús cortos, con un servicio en mesa (salvo los establecimientos con formato buffet). Se trata en la mayoría de los casos de franquicias. Algunos ejemplos son los restaurantes tipo tex-mex, italianos, temáticos, asiáticos, etc. que proliferan en núcleos urbanos.

- **Fast casual dining o restaurantes de servicio completo rápido.** Son similares a los establecimientos de *casual dining*, salvo porque se trata de cadenas más pequeñas con un modelo de negocio que se aproxima más al de *la restauración tradicional y porque no* crecen generalmente vía franquicia. Ofrecen generalmente menús variados con productos frescos y una decoración agradable; su servicio es rápido con una carta más extensa y precios algo superiores al “*casual dining*”.
- c. **Restauración complementaria u hotelera.** Nos referimos a cuando el servicio de alimentación y/o bebidas es complementario al servicio de hospedaje en algún alojamiento turístico: hotel, hostel, *camping*, alojamiento rural, complejo turístico o *resort*, etc. Así encontramos: restaurante de grupos, a la carta, de menús, de buffet; *room-service* o servicio de comida y bebida en habitaciones; salas de banquetes; *snack-bar*; restaurante o bar piscina, etc.

## 2) El subsector institucional o cautivo:

Como su nombre indica, se incluirían aquí todos aquellos establecimientos en los que el cliente se ve “obligado”, en mayor o menor medida, a acudir a ese local en concreto.

Actualmente, existen en funcionamiento en la ULPGC un total de 12 establecimientos de restauración colectiva repartidos en los 4 campus que forman parte de ella.

En la Tabla 3 se muestran los distintos campus que forman parte de la ULPGC y el número de establecimientos de restauración colectiva localizados en los distintos edificios de cada uno de ellos.

**Tabla 3. Campus de la ULPGC y número de establecimientos de Restauración Colectiva.**

<b>Campus</b>	<b>Nº establecimientos</b>
Tafira	8
Obelisco	1
San José	2
Montaña Cardones	1
<i>TOTAL</i>	<i>12</i>

Según el grado de cautividad, se pueden diferenciar dos tipos de estos establecimientos:

- a. **Restauración social o colectiva.** Se trata de comedores colectivos de empresas, fábricas, hospitales, clínicas, colegios, universidades, centros militares, conventos...
- b. **Restauración social - comercial.** La mayoría de estos establecimientos están íntimamente relacionados con el transporte. Lo componen:
  - **Catering.**
    - De medios de transportes: aéreo, marítimo y ferroviario.
    - De colectividades.
    - De gama alta. acontecimientos culturales, profesionales (cóctel, *coffee-break*), socio-familiares (bodas, banquetes varios), etc.
  - **Restauración integrada.** Aquella que se encuentra dentro de otro establecimiento pero no de la industria hotelera, como puede ser:
    - Restaurantes estratégicos en terminales de transportes: de aeropuertos, estaciones de tren, estaciones de servicio en carretera, etc.
    - Restaurantes estratégicos en centros deportivos, profesionales, comerciales, culturales, ocio, etc.

La Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC) cuenta con diferentes establecimientos dedicados a la restauración colectiva, la mayoría de ellos ubicados en el Campus Universitario de Tafira. Estos establecimientos, aunque están abiertos al público en general, preferentemente atienden al personal de la comunidad universitaria, pudiendo encuadrarlos dentro de este subsector.

Por otro lado, la recomendación 2003/361/CE de la Comisión, de 6 de mayo de 2003, sobre la definición de microempresas, pequeñas y medianas empresas, define las microempresas (microestablecimientos) como *“una empresa que ocupa a menos de 10 personas y cuyo volumen de negocios anual o cuyo balance general anual no supera los 2 millones de euros”*.

## **1.2 El sistema APPCC**

### **1.2.1 Etapas y normativa**

Los requisitos relativos al Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC) deben tener en cuenta los principios incluidos en el Codex Alimentarius. Deben ser suficientemente flexibles para poder aplicarse en todas las situaciones, incluido en las pequeñas empresas. En particular, es necesario reconocer que en determinadas empresas alimentarias no es posible identificar puntos de control crítico y que, en algunos casos, las prácticas higiénicas correctas pueden reemplazar el seguimiento de puntos críticos. De modo similar, el requisito de establecer "límites críticos" no implica que sea necesario fijar una cifra límite en cada caso. Además, el requisito de conservar documentos debe ser flexible para evitar cargas excesivas para empresas muy pequeñas. (Anónimo, 2004a)

La entrada en vigor del ya derogado Real Decreto (RD) 2207/1995 (Anónimo, 1995) sobre normas relativas a la higiene de los productos alimenticios, supuso un punto de inflexión para impulsar la aplicación de los sistemas APPCC en el sector alimentario en todo el Estado Español. Se pueden considerar dos etapas en la aplicación de sistemas APPCC en nuestro país con relación a la aparición de este Real Decreto en el año 1996 con normativa europea y española asociada:

#### **A. Etapas:**

- I. Etapa anterior a la entrada en vigor del Real Decreto 2207/1995.
- II. Etapa posterior a la entrada en vigor del Real Decreto 2207/1995.

#### **I. Etapa anterior a la entrada en vigor del RD 2207/1995**

Se caracteriza por una labor de divulgación y de difusión de la metodología del sistema, sus principios y ventajas desde una perspectiva de inocuidad y seguridad alimentaria. A su vez, y tomando como referencia el año 1991, Polledo (1998) identificó los siguientes hechos relevantes:



1. Promoción del sistema APPCC en ámbitos académicos, técnicos y profesionales.
2. La Administración Pública Sanitaria asume e impulsa de forma decidida los sistemas APPCC.

En la labor de información y difusión del sistema APPCC desde los estamentos académicos se debe resaltar la actividad de divulgación del Profesor Moreno que publicó diferentes trabajos sobre esta temática

A partir del año 1991, la Dirección General de Salud Pública perteneciente al Ministerio de Sanidad y Consumo, adelantándose a futuros acontecimientos, acometió la difusión del conocimiento y puesta en práctica del sistema APPCC en el sector industrial alimentario español. Hay que señalar que en aquellos momentos no existía obligatoriedad desde el punto de vista legal. En el desarrollo de este proyecto, se pretendió conseguir el mayor grado de aceptación en las empresas alimentarias, todavía alejadas y poco receptivas a la metodología APPCC. Para ello, se contó con la colaboración de la Federación Española de Industrias de Alimentación y Bebidas (FIAB), circunstancia que se consideró clave para conseguirlos objetivos propuestos.

## **II. Etapa posterior a la entrada en vigor del RD 2207/1995**

A partir del año 1997, la Comisión de Coordinación y Cooperación de Salud Alimentaria (CO.CO.CO.SA.) del Consejo Interterritorial de Salud catalizó la adopción de un acuerdo de actuaciones comunes sobre la aplicación práctica de los sistemas de autocontrol en la industria alimentaria. El objetivo del mismo era facilitar y hacer posible de forma efectiva y homogénea la aplicación del Real Decreto 2207/1995. Para ello se acordaron los siguientes aspectos:

- Comenzar por sectores alimentarios concretos, fundamentalmente los dedicados a los productos de origen animal.
- Establecimiento de unas pautas de actuación comunes y unos calendarios a aplicar en las distintas Comunidades Autónomas.

Por iniciativa del Ministerio de Sanidad y Consumo, comenzaron a desarrollarse en las distintas Comunidades Autónomas acciones comunes y programadas para impulsar la aplicación de sistemas de

autocontrol basados en el sistema APPCC en sus respectivos ámbitos territoriales.

**B. Normativa:**

- I. Normativa europea constituyente del “paquete de higiene”
- II. Normativa española relacionada con la Restauración Colectiva

**I. Normativa europea constituyente del “paquete de higiene”**

Durante la década de los noventa, la Unión Europea ha sentado, en un extenso desarrollo de la legislación alimentaria, los principios que constituyen la base común para la producción y comercialización según normas higiénicas de todos los alimentos, esto es, las normas y procedimientos por lo que respecta a las responsabilidades de los fabricantes y de las autoridades competentes, los requisitos estructurales, operativos e higiénicos para los establecimientos, los procedimientos para la autorización de establecimientos, los requisitos para el almacenamiento y el transporte y el mercado sanitario.

Podemos señalar que el inicio de la legislación alimentaria actual queda enmarcada en el Reglamento (CE) Nº 178/2002, de 28 de enero, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria (Anónimo, 2002), el cual sigue las directrices marcadas por el Libro Blanco sobre seguridad alimentaria (2000). Este Reglamento supuso la creación de la *European Food Safety Authority* (EFSA), y de la puesta en marcha de la trazabilidad.

A partir de él, podemos señalar que la normativa comunitaria en materia de higiene y seguridad alimentaria se ha desarrollado en dos vertientes: por un lado, los reglamentos de Higiene (“Paquete de Higiene”), formado por los Reglamentos (CE) 852/2004, 853/2004 y 854/2004, y por otro lado, reglamentos de criterios microbiológicos y de límites máximos recomendados de residuos, integrada por los Reglamentos (CE) 2073/2005 y 470/2009 y 37/2010.

Las normas revisadas se estructuran bajo un marco común que es el Reglamento (CE) Nº 852/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004 relativo a la higiene de los productos alimenticios, (Anónimo, 2004a), el cual establece con carácter general un planteamiento integrado para garantizar la seguridad alimentaria desde el lugar de producción primaria hasta su puesta en el mercado o exportación. Por su parte, el Reglamento (CE) Nº 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal (Anónimo, 2004b), trata en particular a estos productos, con respecto a los cuales se han observado con frecuencia riesgos microbiológicos y químicos.

Además, el Reglamento (CE) Nº 854/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, por el que se establecen normas específicas para la organización de controles oficiales de los productos de origen animal destinados al consumo humano (Anónimo, 2004c), se ocupa de los aspectos específicos asociados a esos productos a la hora de aplicar el Reglamento (CE) Nº 882/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, sobre los controles oficiales efectuados para garantizar la verificación del cumplimiento de la legislación en materia de piensos y alimentos y la normativa sobre salud animal y bienestar de los animales (Anónimo, 2004d).

Finalmente indicar en este conjunto normativo: el Reglamento (CE) Nº 2073/2005 de la Comisión, de 15 de noviembre de 2005, relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios (Anónimo, 2005a), el Reglamento (CE) Nº 2074/2005 de la Comisión, de 5 de diciembre de 2005, por el que se establecen medidas de aplicación para determinados productos con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento (CE) Nº 853/2004, y para la organización de controles oficiales con arreglo a lo dispuesto en los Reglamentos (CE) Nº 854/2004 y Nº 882/2004, se introducen excepciones a lo dispuesto en el Reglamento (CE) Nº 852/2004 y se modifican los Reglamentos (CE) Nº 853/2004 y Nº 854/2004 (Anónimo, 2005b), el Reglamento (CE) Nº 2075/2005 de la Comisión, de 5 de diciembre de 2005, por el que se establecen normas específicas para los controles oficiales de la presencia de triquinias en carne (Anónimo, 2005c), y el Reglamento (CE) Nº 2076/2005 de la Comisión, de 5 de diciembre de 2005, por el que se establecen disposiciones transitorias para la aplicación de los Reglamentos

(CE) Nº 853/2004, (CE) Nº 854/2004 y (CE) Nº 882/2004, y se modifican los Reglamentos (CE) Nº 853/2004, (CE) Nº 854/2004 (Anónimo, 2005d).

## **II. Normativa española relacionada con la Restauración Colectiva**

La reciente Ley 17/2011, de 5 de julio, de Seguridad Alimentaria y Nutrición (Anónimo, 2011b) atiende a las perspectivas clásicas de la seguridad alimentaria, como son la detección y eliminación de riesgos físicos, químicos, y biológicos, desde un nuevo enfoque anticipatorio que se fundamenta jurídicamente en el principio de precaución. Además, incorpora conceptos relacionados con hábitos de alimentación saludables, teniendo en cuenta la creciente importancia de los riesgos nutricionales, dada la prevalencia en la actualidad de la obesidad y principalmente de la obesidad infantil y juvenil.

De esta manera, unifica la legislación sobre alimentos y nutrición con el objetivo de reforzar la seguridad de los ciudadanos en materia alimentaria.

Aunque existe un marco normativo básico a nivel europeo establecido por distintos reglamentos, es necesario dotar al Estado español de mecanismos de coordinación para lograr una efectiva aplicación de esos reglamentos en las diferentes Comunidades Autónomas, que tienen transferida la competencia en el control oficial de los alimentos.

En materia de seguridad alimentaria, la Ley recoge distintas medidas, entre las que destacan:

- La obligación por parte de las Comunidades Autónomas y de la Administración General del Estado de informar en cuanto al desarrollo de los controles oficiales, para dar cumplimiento a lo estipulado por la normativa europea.
- Creación de un sistema de información homogéneo en seguridad alimentaria, coordinado por la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición, que nace con el objetivo general de promover la seguridad alimentaria, como aspecto fundamental de la salud pública, y de ofrecer garantías e información objetiva a los

consumidores y agentes económicos del sector agroalimentario español.

- Se establece la creación de una Red Española de Laboratorios de Control Oficial de Seguridad Alimentaria, coordinada por la Agencia Española de Seguridad Alimentaria, que reforzará la vigilancia en seguridad alimentaria, mejorará la gestión de la calidad y apoyará la investigación en metodología analítica de la seguridad alimentaria, entre otros aspectos, con el objetivo de disponer de la información precisa sobre la realidad existente.

En la Tabla 4 queda recogida la normativa higiénico-sanitaria española básica de aplicación en Restauración Colectiva.

**Tabla 4. Normativa higiénico-sanitaria básica de aplicación en Restauración Colectiva.**

---

**Real Decreto 706/1986, de 7 de marzo**, por el que se aprueba la RTS sobre condiciones generales de almacenamiento y productos alimentarios (modificado por el Real Decreto 1112/1991 de 12 de Julio).

**Real Decreto 168/1985, de 6 de febrero**, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico Sanitaria sobre condiciones generales de almacenamiento frigorífico de alimentos y productos alimentarios.

**Real Decreto 1109/1991** y sus posteriores modificaciones, que aprueba la norma general relativa a los alimentos ultracongelados destinados a la alimentación humana.

**Real Decreto 1202/2005, de 10 de octubre**, sobre el transporte de mercancías perecederas y los vehículos especiales utilizados en estos transportes.

**Real Decreto 1010/2001, de 16 de septiembre**, por el que se determinan las autoridades competentes en materia de transporte de mercancías perecederas y se constituye y regula la Comisión para la coordinación de dicho transporte.

---

**Real Decreto 191/2011, de 18 de febrero**, sobre Registro General Sanitario de Empresas Alimentarias y Alimentos.

**Real Decreto 237/2000, de 18 de febrero**, por el que se establecen las especificaciones técnicas que deben cumplir los vehículos especiales para el transporte terrestre de productos alimenticios a temperatura regulada y los procedimientos para el control de conformidad con las especificaciones.

**Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero**, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

**Real Decreto 381/1984, de 25 de enero**, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria del Comercio Minorista de Alimentación.

**Real Decreto 1945/1983, de 22 de junio**, por el que se regulan las infracciones y sanciones en materia de defensa del consumidor y de la producción agro-alimentaria.

---

### **1.2.2 Sistema APPCC**

El sistema de autocontrol APPCC es, a día de hoy, la principal herramienta con la que cuentan los operadores de empresa alimentaria para asegurar un elevado nivel de seguridad e higiene alimentaria en los alimentos que almacenan, producen, elaboran, transforman, transportan y distribuyen.

Es el método más eficaz de maximizar la seguridad de los productos. Es un sistema eficaz que dirige los recursos a las áreas críticas y de este modo reduce el riesgo de producir y vender productos peligrosos (Mortimore y Wallace, 2001)

Se trata, además, de un sistema que ha pasado en sus inicios a ser una “opción” para los establecimientos, a ser un imperativo legal. De esta manera, el Reglamento (CE) Nº 852/2004 en su artículo 5, indica que los operadores de empresa alimentaria deberán crear, aplicar y mantener un procedimiento o procedimientos permanentes basados en los principios del APPCC.

Además, a nivel regional y nacional, es uno de los requisitos exigibles para obtener la Autorización Sanitaria de Funcionamiento y/o el Registro General Sanitario de Alimentos (Anónimo, 2011c).

## Introducción

El sistema de APPCC se basa en los siete principios que se presentan en la Tabla 5 (FAO, 1997).

**Tabla 5. Principios del sistema APPCC.**

- 
1. Realizar un análisis de peligros
  2. Determinar los Puntos de Control Crítico (PCC)
  3. Establecer un límite o límites críticos
  4. Establecer un sistema de vigilancia del control de los PCC
  5. Establecer las medidas correctoras que han de adoptarse cuando la vigilancia indica que un determinado PCC no está controlado
  6. Establecer procedimientos de comprobación para confirmar que el Sistema de APPCC funciona eficazmente
  7. Establecer un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación
- 

La aplicación de los principios del sistema de APPCC consta de las siguientes operaciones, que se identifican en la Tabla 6, en la secuencia lógica para la aplicación del sistema de APPCC.



**Tabla 6. Secuencia de aplicación del sistema APPCC.**

- 
1. Formación de un equipo de APPCC
  2. Descripción del producto
  3. Determinación del uso al que ha de destinarse
  4. Elaboración de un diagrama de flujo
  5. Confirmación in situ del diagrama de flujo
  6. Enumeración de todos los posibles riesgos relacionados con cada fase, ejecución de un análisis de peligros, y estudio de las medidas para controlar los peligros identificados (Principio 1)
  7. Determinación de los puntos de control críticos (PCC) (Principio 2)
  8. Establecimiento de límites críticos para cada PCC (Principio 3)
  9. Establecimiento de un sistema de vigilancia para cada PCC (Principio 4)
  10. Establecimiento de medidas correctoras (Principio 5)
  11. Establecimiento de procedimientos de comprobación (Principio 6)
  12. Establecimiento de un sistema de documentación y registro (Principio 7)
-

### **1.2.3 Sistema APPCC: Vigilancia, Registros y Verificación (ViReVe)**

#### **a) Vigilancia:**

En relación al establecimiento de procedimientos de monitorización, Martín (2003) señala que se establecen con la finalidad de crear una vigilancia efectiva sobre todo el proceso y mantener su control mediante los resultados de la misma. La secuencia de observaciones y mediciones para la verificación, necesitará de un registro preciso, que podrá en su caso indicar una tendencia a la desviación y a la pérdida de control. Generalmente, los procedimientos utilizados están en relación con el proceso en la línea de operación. Además, la monitorización que se establezca podrá ser de dos modalidades: continua o discontinua.

La monitorización continua comporta la ventaja de presentar, a través de un registro permanente, la opción de revisar y evaluar valores que aseguren un control del PCC que se trate. Son de esta modalidad, los *data logger* automáticos que miden tanto tiempos como temperaturas de refrigeración.

Cuando se recurre a la monitorización discontinua, como puede ser la revisión visual, habrá de tenerse en cuenta que la frecuencia de la monitorización será la suficiente para verificar si el riesgo está bajo control. De forma añadida habrá que asegurarse de la aleatoriedad del control.

#### **b) Registros:**

El primer paso en el proceso de verificación consiste en revisar los registros. Para ello, el establecimiento debe contar con procedimientos de mantenimiento de registros.

Los registros deben conservarse para demostrar que los puntos de control crítico están controlados adecuadamente.

El plan APPCC del establecimiento debe especificar qué registros se van a llevar a cabo, las acciones correctoras correspondientes en el caso de

que exista alguna desviación y el procedimiento de verificación para ese punto de control crítico.

Con lo que respecta a la etapa 12 de la secuencia de implantación del APPCC, correspondiente al establecimiento de un sistema de documentación y registro, hay que destacar que para aplicar un sistema de APPCC es fundamental contar con un sistema de registro eficaz y preciso. Deberán documentarse los procedimientos del sistema de APPCC, y el sistema de documentación y registro deberá ajustarse a la naturaleza y magnitud de la operación en cuestión.

Los ejemplos de documentación son:

- el análisis de peligros;
- la determinación de los PCC;
- la determinación de los límites críticos.

Como ejemplos de registros se pueden mencionar:

- las actividades de vigilancia de los PCC;
- las desviaciones y las medidas correctoras aplicadas;
- las modificaciones introducidas en el sistema de APPCC.

Es imprescindible disponer de registro preciso y eficaz, que documente los procedimientos del sistema, ajustados a la naturaleza y magnitud del proceso en cuestión (Guzmán *et al.*, 2005).

Resulta preciso establecer un sistema de recogida y archivo de datos y/o registros, de aquellos aspectos que se consideran importantes para justificar la aplicación y eficacia del plan APPCC (Anónimo, 2011d).

Se cree que el sistema APPCC introduce numerosos procedimientos de registro y mantenimiento de los mismos muchas que a veces obstaculizan la productividad. Ward (2001), Motarjemi y Käferstein (1999) y Engel (1998) señalaron que la documentación es a menudo percibida como complicada e innecesaria. En consecuencia, el mantenimiento de registros no se considera como parte del trabajo y del sistema. Por lo tanto, no se reconoce su importancia. En algunas ocasiones parecía que los documentos eran rellenados sólo para fines de inspección, y no como una parte integral del sistema de la seguridad alimentaria.

## Introducción

Se ha sugerido que unos procedimientos documentados apropiadamente reflejan el compromiso de la dirección de los establecimientos a aplicar de forma coherente las medidas de control básicas indicadas en el APPCC (Jouve, 2000).

Vela y Fernández (2003) identificaron que el 100% de las empresas alimentarias que formaron parte de su estudio carecían de evidencia documentada alguna de análisis de peligros y de sus procesos.

### **c) Verificación:**

Con lo que respecta a la etapa 11 de la secuencia, correspondiente al establecimiento de procedimientos de comprobación, para determinar si el sistema de APPCC funciona eficazmente podrán utilizarse métodos, procedimientos y ensayos de comprobación y verificación, incluidos el muestreo aleatorio y el análisis. La frecuencia de las comprobaciones deberá ser suficiente para confirmar que el sistema de APPCC está funcionando eficazmente.

Entre las actividades de comprobación pueden citarse, por ejemplo, las siguientes:

- examen del sistema de APPCC y de sus registros;
- examen de las desviaciones y los sistemas de eliminación del producto;
- confirmación de que los PCC se mantienen bajo control.

Cuando sea posible, las actividades de validación deberán incluir medidas que confirmen la eficacia de todos los elementos del plan de APPCC.

La verificación en el APPCC requiere que primero determinemos si el proceso tiene controles eficaces y segundo que los controles están funcionando como se requiere.

Lo que todo APPCC requiere desde un comienzo, es de documentación válida (Costa, 2008).

Algunos métodos para llevar a cabo la verificación son (Paster, 2008):

- Observar a los empleados realizando tareas, especialmente monitorizando puntos de control.
- Revisión de los registros.
- Revisar registros de monitorización.
- Revisar temperaturas de equipos.
- Revisar el análisis de peligros y los puntos de control crítico.

En la Tabla 7 se muestran los principales elementos del procedimiento de verificación (Neves, 2003).

**Tabla 7. Principales elementos del procedimiento de verificación.**

---

Procedimientos de mantenimiento de registros
Diagrama de flujo y croquis de instalaciones
Recetas/formulaciones/métodos de preparación
Elementos recepcionados
Etiquetado
Procedimientos de monitorización
Acciones correctoras

---

Los procedimientos de verificación incluyen la revisión de las operaciones y sus registros. También pueden incluir test analíticos para determinar si el punto de control crítico es válido y efectivo (por ejemplo, revisar los registros de medidas correctoras con la persona responsable para determinar si se tomaron acciones correctoras apropiadas cuando ha ocurrido una desviación).

Es responsabilidad del operador el establecer un sistema para el mantenimiento de registros.

El plan APPCC debe estar fechado con el objetivo de identificar la versión más reciente.

## Introducción

Todo sistema APPCC debe ser verificado para garantizar su eficacia. Esto puede hacerse por medio de una analítica tradicional o por una auditoría de verificación; recopilando información, procesándola y elaborando un documento escrito (o electrónico en el caso de las aplicaciones que se presentan en la presente Tesis).

Martín (2003) también señala que la verificación de un plan APPCC puede ser llevada a cabo en dos niveles: interno, ejecutado por los responsables del Plan, y externo, practicado por personal contratado específicamente para tal fin.

Aunque la objetividad de la evaluación pudiera estar en relación con la independencia con la que se lleva a cabo la verificación, los objetivos habrán de ser los mismos: evaluar el desarrollo del plan y su efectividad, así como su cumplimiento.

Este objetivo puede a su vez quedar configurado de modo desglosado en una serie de actuaciones que incluyen: revisión de la conformidad de los principios del APPCC con respecto a su aplicación práctica; evaluación de los Puntos de Control Crítico (PCC) y de sus límites críticos; determinación del cumplimiento correcto de la monitorización prevista según cada plan; comprobación de los instrumentos y de su funcionamiento, así como su calibración; revisión de la aplicación adecuada de las medidas correctoras y revisión de los registros documentales que constatan el funcionamiento del plan.

De cualquier modo, la verificación recurre a dos tipos de información:

- Información Científica, que se nutre de estudios que confirman la consistencia de los principios sobre los que se apoya el plan.
- Información Práctica, recogida a través de resultados analíticos de los productos alimenticios, como en el caso del muestreo microbiológico.

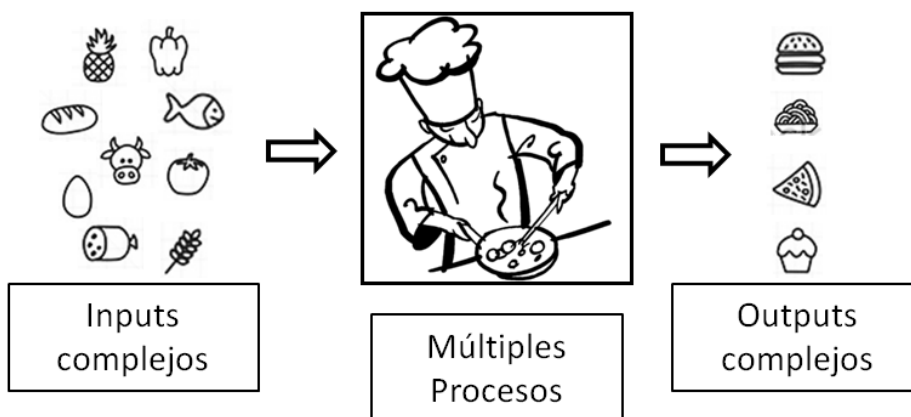
#### 1.2.4 El sistema APPCC en restauración colectiva: un reto con condicionantes propios y añadidos.

La restauración colectiva, como se vio en el punto 1, es una actividad alimentaria de gran importancia.

Se encuentra incluida dentro de las actividades a las que le es de aplicación el Reglamento (CE) Nº 852/2004, de 29 de abril, relativo a la higiene de los productos alimenticios.

Taylor (2008) y Worsfold (2006), coinciden en que el sistema de producción típico de un establecimiento de hostelería conlleva una serie de múltiples y variadas materias primas, procesos y opciones de menú que representan un sistema mucho más complejo que el que se encuentra en una típica operación de fabricación en un gran empresa alimentaria (Figura 1).

**Figura 1. La complejidad de procesos en restauración colectiva.**



Se trata, pues, de una actividad que presenta algunas peculiaridades que se deben tener en cuenta en el contexto del desarrollo e implantación de un sistema de autocontrol APPCC.

## Introducción

Algunas de las peculiaridades más importantes en restauración colectiva son el uso de una gran variedad de materias primas y la obtención de muy diversos productos finales. Debido a ello, el estudio del APPCC no estará basado en la elaboración de cada producto de manera individualizada, sino en los procesos de elaboración utilizados.

Además, para adaptarse a la continuamente cambiante demanda de los clientes se requieren altos niveles de flexibilidad en el sistema.

Mientras que el APPCC ha sido ampliamente adoptado por la industria de fabricación de alimentos y las grandes empresas en el sector de hostelería y restauración, existen inquietudes acerca de su aplicación por parte de los establecimientos más pequeños, los cuales encuentran mayores dificultades en su adopción (Egan *et al.*, 2007; Taylor, 2008; Celaya *et al.*, 2008).

Ramírez y Martín (2003) señalan que a pesar de la obligatoriedad del plan APPCC en la normativa, su desarrollo e implementación está siendo difícil y lento en este sector.

El tamaño del establecimiento parece ser el mejor indicador del grado de aplicación del sistema APPCC, empezando a quedarse atrás las pequeñas empresas alimentarias en cuanto a garantizar la seguridad de sus productos debido a sus limitados recursos (Violaris *et al.*, 2008).

Un estudio realizado por Panisello *et al.* (1999), identificó que para los establecimientos con menos de 50 empleados, la implementación del APPCC decrecía proporcionalmente a medida que el número de empleados también lo hacía.

Los microestablecimientos (en la Unión Europea, aquellos establecimientos con menos de 10 empleados) tendrán más dificultades en muchos aspectos del análisis de riesgos y en la aplicación del APPCC (Fielding *et al.*, 2005).

Fielding *et al.* (2005) detectó que las pequeñas y medianas empresas (PYME) alimentarias tienden a tener una mala comprensión de los sistemas de autocontrol y a una utilización limitada del APPCC.



De esta manera, en su estudio, los microestablecimientos tuvieron un rendimiento significativamente peor en relación a la instauración e implementación del APPCC en comparación con los establecimientos de mayor tamaño.

Además, los pequeños establecimientos tienen un perfil diferente a las grandes cadenas. Necesitan más ayudas y asesoramiento específico y una aplicación de los principios del APPCC que se adapte con su caso particular.

Los pequeños establecimientos prefieren invertir en otras áreas para mejorar la calidad o la cantidad de los alimentos que elaboran antes que en la seguridad de los mismos (Forsythe y Hayes, 1998).

En los pequeños establecimientos alimentarios resulta especialmente difícil poner en práctica el APPCC debido a la falta de recursos apropiados, conocimientos técnicos y experiencia para ello. A esto hay que sumarle que el personal de este tipo de establecimientos tiene la tendencia por un lado a pensar en términos de productividad más que en términos de seguridad alimentaria, y por otro a ver el sistema APPCC como complicado e innecesario para elaborar comidas. (Panisello y Quantick, 2001).

Mientras que el cambio en las grandes empresas alimentarias ha sido en gran parte impulsado por los clientes, éstos han tenido poco impacto en los establecimientos de pequeño tamaño, ya que la mayoría de ellos son los consumidores finales; así, la única presión para aplicar el APPCC para estos establecimientos ha sido la de la legislación (Taylor, 2001).

Esto puede implicar, como indican Bánáti y Lakner (2012) un peligro real de que este sistema se vea simplificado a cumplir con tareas administrativas.

Existen diversos estudios sobre la situación de este sector respecto a las barreras a la implantación del APPCC en diversos países como el Reino Unido (Gilling *et al.*, 2001; Taylor y Taylor, 2004), Italia (Angelillo *et al.*, 2001), los Estados Unidos (Henroid y Sneed, 2004), Polonia (Konecka –Matyjek *et al.*, 2005) y Filipinas (Azanza y Zamora Luna, 2005) que afirman que las barreras al APPCC son de carácter universal.

## Introducción

De acuerdo con Miller (2002): “... *Los principios básicos del APPCC son discordantes con muchas pequeñas empresas, que confían en el sentido común, la experiencia y una pizca de buena suerte para satisfacer sus necesidades en relación con la seguridad alimentaria. El enfoque estructurado... [es] ... alienado ... y puede parecer como una sucesión de montañas que tienen una inclinación demasiado alta o para las que no se tiene confianza para poder escalarlas ...* ”). No es de extrañar, por tanto, que sin incentivos contractuales, se haya avanzado poco con el APPCC dentro de las empresas de restauración, como se evidencia en un estudio realizado por Taylor (2006).

El trabajo de Gilling *et al.* (2001) propone un modelo de 11 barreras potenciales organizadas en torno a tres niveles (conducta, actitud y conocimientos).

Según Ramírez y Martín (2003), basándose en los trabajos del citado Gilling *et al.* (2001), la motivación no parece ser una barrera para la aplicación del sistema APPCC, ya que hay un deseo de cambio por parte del personal y la mayoría de los encuestados perciben beneficios a largo plazo. Este punto, el de la motivación, contrasta con lo expuesto por Bai *et al.* (2007), que indica una de las causas que lastran el sistema APPCC es el grado de motivación del personal.

Como factores ambientales negativos, la falta de tiempo es una de las mayores barreras, seguido de la educación/entrenamiento y el coste económico (este último factor tiene más peso aún si cabe en los pequeños establecimientos de restauración colectiva).

Se ha constatado que existen dificultades para poner en práctica los conocimientos aprendidos, especialmente en lo que se refiere a la gestión del análisis de peligros u establecer una correcta interacción entre los programas de prerequisites y el plan APPCC.

Entre las actividades que lleva a cabo la Administración para facilitar el desarrollo e implementación del sistema APPCC, las visitas de los inspectores a los establecimientos fue el elemento mejor valorado, mientras el material de referencia y consulta (véase informes, libros, artículos...) suministrado por la Administración recibieron una puntuación inferior.

Como factores negativos externos y del consumidor, destaca la existencia de diferencias de criterios entre distintos inspectores.

Es común entre el personal de los establecimientos alimentarios, que bajo su perspectiva, hasta ahora han tenido buenos resultados usando el “sentido común” y no ven la necesidad de un sistema APPCC. Esto puede ser debido a que ignoran los riesgos que entrañan las manipulaciones de materias primas crudas y operaciones de procesado (Panisello y Quantick, 2001).

Un problema importante que aún queda por resolver es la completa aceptación por parte de los empleados de los programas de prerrequisitos y del sistema APPCC, especialmente en PYME’s alimentarias (Jevšnik *et al.*, 2008).

Taylor y Taylor, (2004) señalan en un estudio que el sistema APPCC puede presentarse como una pesadilla burocrática.

El modo en que la gente entiende y genera actitudes hacia el APPCC se basará inicialmente en la primera introducción que tengan sobre él, así, el trabajo debe estar enfocado en hacer las introducciones accesibles, relevantes y positivas. El “papeleo” debe reducirse al mínimo para asegurar la seguridad alimentaria, y debe valorado como tal.

La implantación del sistema APPCC en empresas de restauración colectiva presenta algunas dificultades específicas, como:

- La gran variedad y cantidad de platos que se preparan y sirven.
- La limitada formación del personal en seguridad alimentaria.
- El poco hábito del personal en el manejo de documentación y por tanto la resistencia a utilizar esta herramienta.
- El tamaño en general pequeño de las empresas, la mayor parte de ellas son PYME’s que no cuentan con recursos suficientes para tener su propio equipo APPCC.

Tal y como señala Taylor (2008), un requisito esencial de cualquier sistema de APPCC es la necesidad de que los documentos y registros (Principio 7). El examen de la documentación es un método objetivo para

## Introducción

encontrar pruebas de control de los procedimientos de seguridad alimentaria en un establecimiento.

El APPCC puede considerarse una herramienta de mejora continua, esto es, un enfoque sistemático para la medición, análisis y mejora de procesos, para el establecimiento, no sólo como un elemento que forma parte del control de calidad y que contribuye a la producción de alimentos seguros e inocuos (Scott *et al.*, 2009).

Así, implementar programas APPCC para garantizar que la calidad la inocuidad del producto forme parte integral en el producto final, reduce el riesgo de rechazo de productos y de retirada de los mismos, aumentando así la eficiencia de fabricación y reduciendo los costos de operación (Scott *et al.*, 2009).

Desde una perspectiva de marketing, Knight *et al.* (2007), señala que puede ser beneficioso para los restaurantes el dar a conocer sus registros y sus estrategias en materia de seguridad alimentaria, tales como la formación del personal o el programa de APPCC.

### **1.2.5 El factor humano en el entorno APPCC: entrenamiento y capacitación.**

La incorrecta manipulación de los alimentos juega un papel importante en la aparición de enfermedades transmitidas por los mismos. La manipulación inadecuada de los alimentos puede estar implicada en el 97% de todas las enfermedades transmitidas por los alimentos asociados con servicios de comidas. (Howes *et al.*, 1996)

Los enfoques tradicionales de control de higiene de los alimentos, como la legislación, las inspecciones y los análisis del producto final se han mostrado poco efectivos (Ehiri y Morris, 1994) siendo la formación una posible solución, ofreciendo beneficios a largo plazo, siendo éstos transferibles a través de la industria alimentaria (Smith, 1994).

La educación y la formación son fundamentales en la implementación de cualquier sistema de APPCC (Egan *et al.*, 2007)

El personal representa de manera evidente la piedra angular en la garantía de inocuidad de los alimentos y de hecho, ningún esfuerzo por mejorarla puede excluir la necesidad de administradores, profesionales, técnicos y operarios bien capacitados, debidamente adiestrados, motivados y con los elementos indispensables para el desarrollo de sus funciones (Campos *et al.*, 2003).

Käferstein (2003), señala que la formación de los manipuladores de alimentos es de especial importancia, ya que en la mayoría de los casos la aparición de enfermedades transmitidas por los alimentos es atribuible sólo a unas pocas causas, siendo las más frecuentes:

- La cocción insuficiente o recalentamiento inadecuado de los alimentos;
- La preparación de alimentos varias horas antes de su consumo, en combinación con condiciones inadecuadas de almacenamiento;
- El uso de materias primas contaminadas;
- La contaminación cruzada en los locales de preparación de alimentos;
- Contaminación por personas infectadas encargadas de la preparación de las comidas.

Pero no sólo hay que centrarse en la formación y capacitación de los manipuladores de alimentos, sino también hay que tener en cuenta la del personal que se encuentra encargado del establecimiento y al de gerencia.

En los microestablecimientos alimentarios el propietario o el encargado es el único responsable de la gestión de los recursos humanos. Los propietarios o encargados que poseen formación en relación a la gestión, tienden a dar mayor valor a la formación y alientan activamente a sus empleados a participar en un mayor desarrollo formativo (Worsfold, 2005).

En EEUU existe la figura del "*Certified Food Manager*" en los establecimientos alimentarios, los cuales han recibido formación adicional en materia de seguridad alimentaria (ya sea estudiando por su cuenta o mediante realización de un curso homologado) y han superado un examen de certificación. La investigación llevada a cabo por Anding y Thompson

## Introducción

(2007) sugiere que la presencia de esta figura en el establecimiento puede promover la adopción de hábitos críticos, sobre todo en lo concerniente a higiene personal (FDA National Retail Food Team, 2009).

Haciendo a los responsables del establecimiento más conscientes de los problemas basados en el riesgo y mejorando su conocimiento de fondo general, la formación también les ayudaría a implementar el sistema APPCC como se requiere (Barrett *et al.*, 1998), una visión apoyada por aquellos entrevistados del estudio que tenían implementado el APPCC. Los niveles relativamente bajos de capacitación en APPCC entre los responsables de los sectores de venta al por menor y de restauración, tienen una repercusión importante para la futura implantación del sistema de APPCC. Los resultados publicados anteriormente a este estudio observaron que muchas empresas habían puesto en práctica un sistema de APPCC a pesar de sus responsables no habían recibido ninguna formación específica sobre APPCC.

La percepción del riesgo ha sido identificada por el estudio llevado a cabo por Mortlock *et al.* (2000), como un factor importante en la impartición de la formación y, sin embargo la mayoría de los gerentes perciben sus negocios como de bajo riesgo, independientemente de los alimentos que se manipulen (Mortlock *et al.*, 1999). A menos que los encargados puedan apreciar los riesgos inherentes a sus prácticas de manipulación de alimentos, es poco probable que reconozcan tanto la necesidad de formación como la contribución que ésta puede hacer a la industria de la alimentación y a la sociedad en su conjunto.

Una encuesta postal sobre la fabricación, las empresas minoristas de alimentos y la restauración, realizada por Mortlock, Peters, y Griffith (2000) reveló que menos del 10% no había impartido algún tipo de formación al personal en higiene de los alimentos. Menos alentador fue el hecho de que menos del 20% de los responsables fueron entrenados a nivel de supervisión. Esta falta de formación para los responsables de los establecimientos puede restringir su capacidad para evaluar los riesgos en sus negocios y para asignar la formación en materia de higiene alimentaria adecuada para su personal.

En un estudio realizado por Worsfold (2005), se encontró que los trabajadores temporales y los trabajadores a tiempo parcial recibieron una formación menor que el resto.

Además, los cursos de formación periódicos de actualización y de “refresco” se llevaron a cabo por menos de la mitad de la muestra. Las actividades formativas fueron consideradas en general por los pequeños fabricantes como una actividad aislada. Las actividades formales relacionadas con la formación sólo fueron encontradas generalmente en las empresas más grandes.

La formación debe ser seguida por el personal de supervisión de las normas de comportamiento, generalmente mandos intermedios (Millán, 2011). El apoyo por parte de los encargados a este rol de supervisión incrementará el éxito de cualquier programa de seguridad alimentaria dentro de la industria (Nieto-Montenegro *et al.*, 2008)

Sin embargo, y a pesar de que la formación y la capacitación resultan de vital importancia, es un hecho aceptado que el conocimiento no es suficiente para que se pongan en marcha las prácticas preventivas y que se necesita de algún mecanismo para motivar el paso a la acción y generar actitudes positivas (Tones y Tilford, 1994). En una evaluación de la formación en materia de higiene de los alimentos Rennie (1994) llegó a la conclusión de que el conocimiento por sí solo no da lugar a cambios en las prácticas de manipulación de alimentos.

En una encuesta a 137 manipuladores de pequeños y medianos establecimientos alimentarios en el País de Gales, Clayton *et al.* (2002) encontró que el 95% de los encuestados habían recibido entrenamiento de seguridad alimentaria. Sin embargo, el 63% admitió no haber realizado las prácticas seguras de manipulación de alimentos.

Algunos autores han manifestado que las respuestas en los tests de los planes de formación se basan habitualmente en el “lo que debería hacerse o lo que debería ser” más que en un “lo que realmente se hace”, por lo que hay que tomar con cautela los resultados de estos tests, proponiéndose estudios observacionales de conducta. (Fischer *et al.*, 2007; Gilbert *et al.*, 2007; Tokuç *et al.*, 2009)

## Introducción

Tudela (2000), señaló, en los resultados de su trabajo de Tesis Doctoral, que existe un gran desconocimiento en aspectos relativos a higiene alimentaria, tanto en los manipuladores como en los gerentes y supervisores de estos manipuladores.

Este mismo autor, realizó un análisis de los factores que pueden condicionar a ambos grupos (gerentes/supervisores y manipuladores), para lo cual llevó a cabo un test previo y un test final una vez impartía un curso de formación a la hora de sus resultados en los tests sobre conocimientos en materia de higiene alimentaria que realizaron. Las variables que estudió fueron: edad, cargo, tipo de centro, experiencia, nivel de estudios y nivel de profesionalidad. En el examen de conocimientos previos, encontró que existían diferencias significativas en cuanto a los resultados de los manipuladores que tenían un puesto de responsabilidad como encargados y a aquellos que se dedicaban a actividades alimentarias no ligadas a la restauración colectiva, siendo las puntuaciones mejores en estos dos grupos.

En cuanto al examen de conocimientos finales, las categorías que obtenían mejores calificaciones de manera significativa, fueron aquellos manipuladores que tenían un nivel de estudios más elevado, y aquellos que tenían un puesto de responsabilidad como encargados.

Además, este autor considera que la formación debe diferenciarse en estos dos grupos, siendo aquella que reciben los puestos de mayor responsabilidad enfocada a la motivación y supervisión adecuada del resto de personal manipulador.



### 1.3 Desarrollo de herramientas informáticas para dispositivos móviles

El uso de la informática como herramienta en el ámbito de la restauración colectiva no es un concepto nuevo. Existen distintas soluciones de software específico diseñado a medida para las necesidades concretas de un determinado establecimiento alimentario, sobretodo en el caso de grandes industrias, pero no es el caso de establecimientos alimentarios de pequeño tamaño del tipo restaurantes y cafeterías, donde la gran mayoría de los procesos y procedimientos que se llevan a cabo en los mismos son comunes. Además, dichas aplicaciones no suelen salir al mercado, ya que las empresas alimentarias que lo financian y desarrollan, como es lógico, no están dispuestas a proporcionar a la competencia idea alguna susceptible de copia.

Un ejemplo es el paquete de software desarrollado por Norback, Ley & Associates (2011), formado por los programas *stepHACCP*, *scanHACCP*, *doHACCP*, *recordHACCP*. A nuestro entender, este software no llega a ser todo lo útil que debería, primero al estar desarrollado para ordenadores personales (PC) y segundo porque es algo complejo de manejar. Además, varias de sus aplicaciones (como la creación de diagramas de flujo) pueden realizarse con otras alternativas de software mejores para esa tarea (como podría ser el caso de *Visio* de *Microsoft*).

Otro ejemplo puede ser el software *Chefexact* (*Chefexact*, 2011), en sus diferentes versiones el cual adolece de la misma complejidad (introduce además criterios propios de un software propio de gestión de una PYME) que el software nombrado en el párrafo anterior, además de estar desarrollado también para PC y no para dispositivos móviles. Además, tiene un costo elevado para una PYME, en concreto de 354€ hasta 938.10 € según indican en su página web (precios de Enero de 2011).

En los casos antes señalados, podemos apreciar cierta tendencia a mezclar conceptos propios de gestión del establecimiento alimentario, así como utilidades y funcionalidades que están fuera del ámbito de la higiene y seguridad alimentaria propiamente dicho, centrándose en otras disciplinas como la nutrición, o la gestión anteriormente citada.

## Introducción

En el trabajo que hemos desarrollado nos hemos centrado, en el caso del software RegitRest, en la toma de registros necesaria en todo sistema de autocontrol APPCC, evitando, con el ánimo de crear una herramienta “más completa” añadir módulos y funcionalidades que, por un lado, no son útiles bajo el punto de higiene y seguridad alimentaria, y por otro, que añadirían un plus de complejidad que nos alejaría de la sencillez de manejo de la aplicación, una de uno de nuestras premisas básicas a la hora de su planteamiento.

Además de los ejemplos citados con anterioridad, cabe destacar dentro del desarrollo de software que contribuye a la implantación y desarrollo eficaz del sistema APPCC al programa informático RECEPMATRA desarrollado por Millán (2003).

Este software fue desarrollado para PC con el fin de estandarizar la metodología en la recepción de alimentos en las diferentes Unidades, Centros y Organismos (UCO's) de las Fuerzas Armadas, así como agilizar y facilitar la labor de control a la recepción.

Se trata pues de un software muy específico desarrollado para la fase de recepción en el establecimiento alimentario, permitiendo incluso añadir información proveniente de lectores de códigos de barras, y en concreto establecimientos alimentarios de gran volumen de trabajo como pudiera ser el extinto Hospital Militar de Gran Canaria, y que por tanto profundiza más en dichos aspectos que el software RegitRest que hemos desarrollado para la presente Tesis.

La fase de recepción en la mayoría de los casos constituye el comienzo del diagrama de flujo de un sistema APPCC. Durante la recepción se produce un punto de inflexión tan importante como el poder o no detectar alteraciones, defectos y fraudes en las materias primas y separarlas de las aptas organolépticamente (Millán, 2003), lo cual justifica el desarrollo de herramientas como RECEPMATRA para llevar un control completo y eficaz de esta fase.

**Imagen 1. Pantalla del programa RECEPMATRA.**

Productos	Recepción	Claves	Legislación	Pliego de Condiciones
ACEITE DE OLIVA BETIS	Descripción	ACEITE DE OLIVA BETIS		
ACEITUNAS ESCAMILLA	Cód. Barras	0		
ACELGAS	Presentación	GARRAFAS DE 5 LITROS		
AGUA TOSCAL SIN GAS	Factor	5		
AJOS	Indicaciones	0		
ALMEJAS CONGELADAS	Proveedor	proveedor dos		
ALMEJAS VIVAS	Ingredientes			
ANILLAS CALAMAR SAHAR NAKAR	Empresa			
APPLETISER	Alcohol	0,00%	Preparado <input type="checkbox"/>	Agua <input type="checkbox"/>
ARROZ CON LECHE DANONE			Perecedero <input type="checkbox"/>	Normalizada <input checked="" type="checkbox"/>
ARROZ ROCIO	Observ.			
ARROZ ROCIO VAPORIZADO				
ATUN CALMA				
AZUCAR BLANQUILLA ORTEGA				
BATATA				
BATIDOS CHOCOLATE CELGAN				
BATIDOS PMI CHOCOLATE				
BERBERECHOS CONGELADOS NOX				
BERBERECHOS VIVOS				
BERRROS				
CACAO EN POLVO TIRMA BOX-CAO				
CAFE DESCAFEINADO OJEDA				
CAFE MEZCLA OJEDA				
CAFE TORREFACTO OJEDA				
CALABADINOS				
CALABAZA				
CALDO SOPA CALNORT CARNE				
CALDO SOPA CALNORT PESCADO				
CALDO SOPA CALNORT POLLO				
CALDO SOPA CALNORT RABO BUEY				
CARNE DE CUADRIL				

Este software se ha tomado como referencia, con las debidas adaptaciones, para desarrollar la parte correspondiente a registros de recepción del programa RegitRest.

Así, ambas aplicaciones comparten los siguientes elementos:

- Importancia del sistema de registro.
- Existencia de base de datos de la que seleccionar los distintos alimentos.
- Generación de informes a partir de los datos introducidos. En este caso RegitRest cuenta con la posibilidad de exportar los informes a distintos tipos de archivos informáticos.
- Sencillez de manejo, ayudado por una interfaz de usuario directa y simplificada.

La diferencia fundamental es que, si bien RECEPMATRA profundiza y permite tener registros de recepción realmente exhaustivos, la aplicación RegitRest abarca varios tipos de registros, no sólo de recepción, y lo que es más importante, está desarrollado para funcionar en dispositivos móviles tales como PDA's o *smartphones* con Sistema Operativo (SO) *Windows*

## Introducción

*Mobile*, lo cual le aporta mayor grado de versatilidad, permitiendo la toma de registros in-situ.

Los beneficios que aportan estos dispositivos móviles se encuentran refrendados en numerosa bibliografía en el sector de las ciencias médicas. Así, existen numerosos autores que coinciden en las ventajas que aportan este tipo de dispositivos a su desempeño profesional (Stroud *et al.*, 2009; Yua *et al.*, 2009; Forsell *et al.*, 2008; Peters *et al.*, 2003), aunque por el contrario, apenas existe literatura al respecto en el ámbito de la higiene y seguridad alimentaria; sin embargo, a priori podemos extrapolar las ventajas y el valor añadido que aportan estos dispositivos y sus aplicaciones, al ámbito de otras actividades profesionales.

Además, tal y como señalan Abreu *et al.* (2004) y las PDA es una herramienta útil, que facilita la toma de decisiones en cualquier momento y lugar sobre la base de una buena documentación y permite llevar la información necesaria en bolsillo. Su uso en la vida diaria aporta comodidad, rapidez y eficiencia, y nos permite ser más productivos (Larsson, 2003).

Como antecedente directo a la versión de RegitRest que se ha desarrollado en el presente trabajo de Tesis Doctoral, está la primera versión de RegitRest desarrollada para PDA's con SO *Windows Mobile* 2003 y posterior (Pérez *et al.*, 2011).

Esta aplicación se desarrolló utilizando los dispositivos móviles existentes en aquel momento (PDA's) y para el sistemas operativo predominante en los mismos (*Windows Mobile* 2003).

Se trata de una aplicación centrada en la toma de registros que se apoyaba en un software para PC's que permitía la conversión de registros a PDF y su posterior impresión. Dicha aplicación contaba con 4 tipos de registros, no poseía conectividad inalámbrica y poseía una interfaz, si bien sencilla, poco amigable. Además, presentaba un inconveniente intrínseco a las propias PDA's, por el que los datos eran susceptibles de ser borrados si el dispositivo móvil se quedaba sin batería durante un largo período de tiempo; de esta manera, era recomendable hacer uso de una tarjeta de memoria flash externa (de tipo *Secure Digital* normalmente) para guardar los datos.

**Imagen 2. Pantallas de la aplicación RegitRest para PDA's con sistema operativo *Windows Mobile* 2003.**



### 1.3.1 Evolución del software: desde *Windows Mobile* 2003 hasta *Android 2.1*/plataforma web

Cuando se empezó a gestar la idea de desarrollar una herramienta útil para la creación y gestión de registros dentro del plan APPCC en establecimientos alimentarios de restauración colectiva, los dispositivos móviles que cumplieran con los requisitos de portabilidad y de un método de introducción de datos (pantalla táctil) adecuado para llevar a cabo dicha tarea eran las PDA's, siendo el sistema operativo *Windows Mobile* el más implantado en las mismas, por lo que la primera versión de la aplicación se desarrolló para tales plataformas.

Sin embargo, la constante evolución de las tecnologías en este terreno ha ido relegando poco a poco a la PDA's en pro de los más versátiles y potentes *smartphones* y *tablets*, con sus distintos sistemas operativos, con grandes mejoras y ventajas respecto a las PDA's fundamentalmente en lo que a polivalencia, portabilidad, capacidad de proceso, facilidad de uso y conectividad inalámbrica, se refiere. Las PDA's utilizaban como método de entrada un "*stylus*" susceptible de pérdida, mientras que los *smartphones* emplean pantalla táctil.

## Introducción

Ante esta situación, nos vimos en la necesidad de actualizar la herramienta para este tipo de nuevos dispositivos móviles, para que siguiera cumpliendo con uno de sus objetivos fundamentales: que realmente fuera práctica y que el mayor abanico de usuarios pudieran utilizarla.

De esta manera, se facilita el uso por parte de los establecimientos alimentarios y por parte de los asesores higiénico sanitarios, ya que pueden instalar la aplicación en su *smartphone/tablet Android*. Pero no sólo queríamos limitarnos a *Android*, ya que somos conscientes de que por el momento hay muchos usuarios que utilizan dispositivos de Apple; así estos usuarios pueden hacer uso del sistema mediante la plataforma web de la aplicación en cualquier tipo de dispositivo móvil con acceso a internet vía Wi-Fi o 3G/4G (iPhone, iPad, BlackBerry, Windows Phone...).

#### 1.4 Planteamiento y Objetivos

La vigente normativa alimentaria, tanto a nivel europeo (con los reglamentos del “paquete de higiene” como principales exponentes) como nacional, incide en la necesidad de que todo establecimiento alimentario cuente con un sistema de APPCC implantado, o, en algunos casos, con una guía de buenas prácticas higiénicas que se lleve a la práctica (Anónimo, 2004a).

De esta manera, el sector de la restauración colectiva debe cumplir con dichas exigencias, aunque, como se ha visto anteriormente en el presente trabajo de Tesis Doctoral, resulta de especial dificultad llevar a cabo dicha tarea, debido a las particularidades que presenta este sector y a la existencia de distintas barreras al APPCC.

Son estas características específicas de los centros de restauración colectiva, y la consciencia de las dificultades que comprende el implantar un sistema de autocontrol como es el APPCC, y en concreto, las relativas a las etapas de vigilancia, la toma de registros y la verificación, las que nos han llevado a plantear un trabajo de interés práctico inmediato que respondiera no sólo a los requerimientos normativos existentes, sino también a aportar un “valor añadido” al día a día no sólo de los profesionales de la restauración colectiva, sino también de los profesionales dedicados al asesoramiento higiénico sanitario de estos establecimientos, cada vez más conscientes de las ventajas que aportan las nuevas tecnologías, tanto a nivel de productividad, como a nivel de imagen.

Para ello, hemos considerado de gran interés llevar a cabo el presente trabajo de Tesis Doctoral en el que se ha desarrollado un conjunto de herramientas informáticas para dispositivos móviles, para PDA's en una primera versión con sistema operativo *Windows Mobile 2003*, y posteriormente, una versión actualizada para *smartphones* y *tablets* con sistema operativo *Android*, encaminadas a la toma y gestión de registros por parte de los establecimientos de restauración colectiva de cualquier tipo (fundamentalmente restaurantes, cafeterías, comedores...), así como también una plataforma web en la que los distintos usuarios (tanto establecimientos alimentarios como asesores higiénico sanitarios) pueden gestionar datos de interés.

## Introducción

Estas aplicaciones han sido testadas en las instalaciones de la Residencia Universitaria de la ULPGC, en la cual se han venido haciendo visitas de asesoramiento higiénico sanitario y valoraciones mediante encuestas higiénico-sanitarias de su sistema de APPCC y de su personal manipulador.

Los objetivos técnicos específicos y directos derivados del planteamiento anterior fueron:

- Evaluar el estado higiénico-sanitario de un centro de referencia de la ULPGC.
- Evaluar la situación en cuanto a lo concerniente a nivel de formación y nivel de puesta en práctica de la misma en su actividad cotidiana de los manipuladores de alimentos en los comedores de la ULPGC.
- Observar la evolución de los parámetros citados en los puntos anteriores a lo largo de un periodo de asesoramiento de 3 años en materia higiénico-sanitaria.
- Realizar revisión bibliográfica y de comprobación sobre el terreno de las particularidades y dificultades que presenta el sistema APPCC a la restauración colectiva.
- Desarrollo de aplicación para dispositivos móviles táctiles para aportar mayor fluidez al sistema APPCC en estos establecimientos, en concreto, lo relativo a la vigilancia, toma y mantenimiento de registros, y verificación (sistema ViReVe).
- Evaluar la aceptación de las nuevas tecnologías y en concreto de la aplicación desarrollada en el ámbito de la restauración colectiva.



## **2. MATERIAL Y MÉTODOS**



## **2. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **2.1 Material**

#### **2.1.1 Centro de Referencia**

El centro donde se ha llevado a cabo fundamentalmente las pruebas de la herramienta informática desarrolla como trabajo de la presente Tesis Doctoral, es la Residencia Universitaria de Las Palmas de Gran Canaria, que como establecimiento alimentario cuenta con cocina y comedor dotado de autoservicio.

Si nos atenemos a la clasificación de los distintos establecimientos de restauración hecha por Romero (2008), nos encontramos con un establecimiento de restauración social o colectiva, encuadrado en el subsector institucional o cautivo, ya que sus usuarios son, fundamentalmente, los residentes de la misma.

Se encuentra ubicada en el Campus Universitario de Tafira, lugar donde se concentra la mayor parte de las escuelas y facultades de la ULPGC en la isla de Gran Canaria (11 de un total de 17).

Es una de las cuatro residencias de las que dispone la ULPGC, siendo la de mayor capacidad (252 personas) y la única en disponer con servicio de cocina en régimen de pensión completa.

El número de alumnos que residen en la misma (datos del curso 2010-2011) es de 244, siendo la proporción de mujeres de un 36% y la de hombres un 64 %.

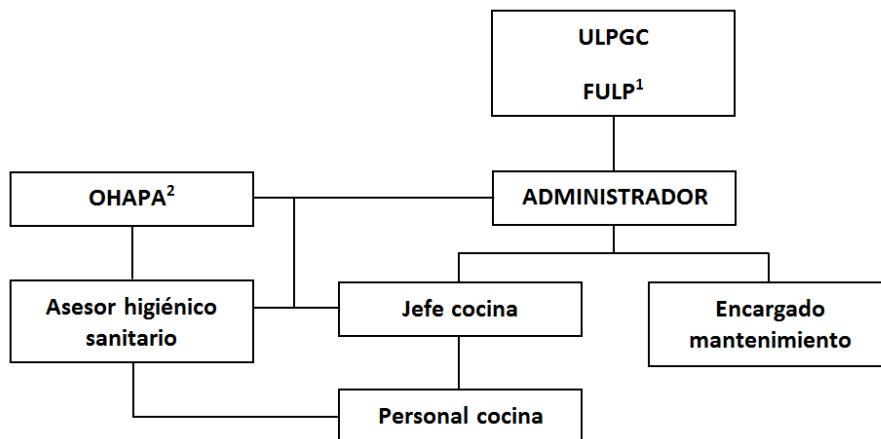
### 2.1.2 Cocina

La cocina se encuentra situada en la planta inferior de la Residencia. Tiene una superficie aproximada de 90 m<sup>2</sup>. El croquis con la disposición de las principales dependencias del establecimiento, incluyendo la cocina, queda reflejado en la Imagen 3.

En el momento de realización del presente trabajo de Tesis Doctoral, la cocina de la Residencia Universitaria cuenta con un cocinero jefe de cocina y 6 ayudantes en plantilla. El personal tiene formación higiénico sanitaria equivalente al derogado carnet de manipulador de alimentos de mayor riesgo del sector 6, que es el que corresponde a elaboración y manipulación de comidas preparadas para venta, suministro y servicio directo al consumidor o a colectividades.

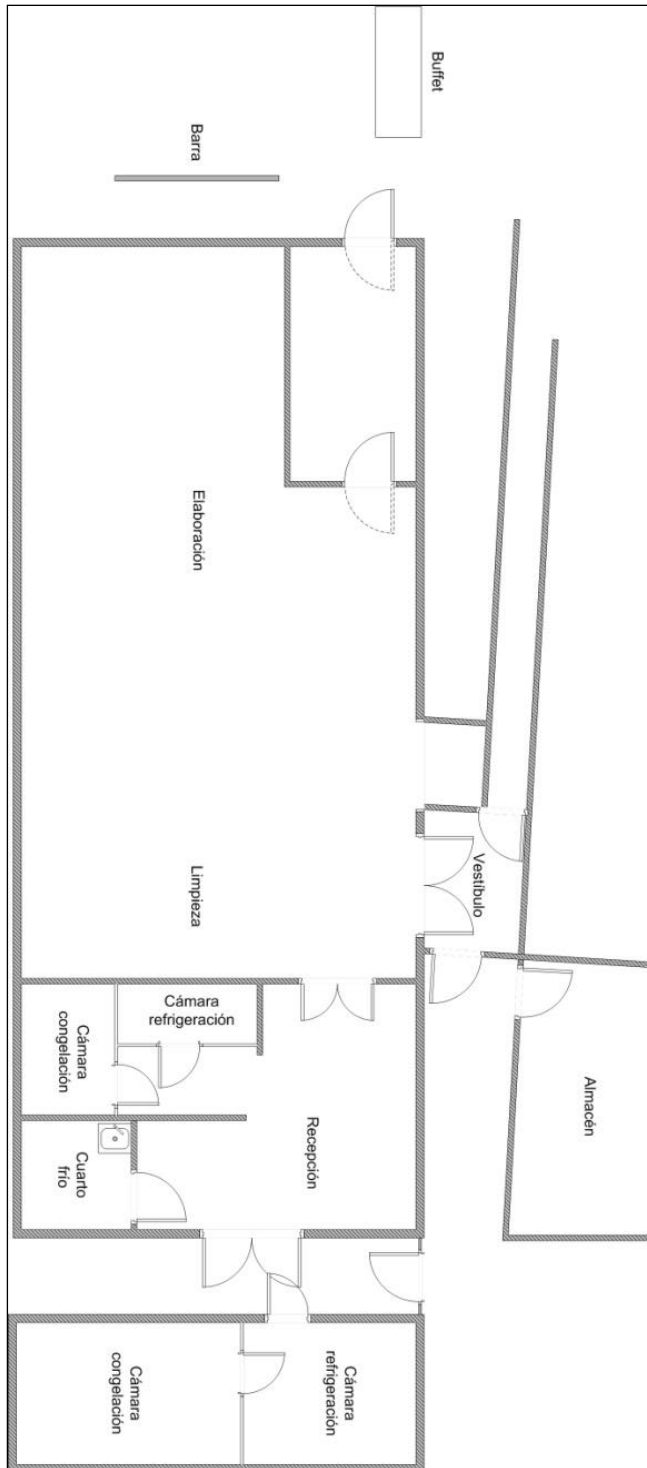
Las relaciones entre el centro de referencia y el resto de organismos, entidades y personal se muestra en el Esquema 1.

**Esquema 1. Organigrama administrativo.**



1. *Fundación Universitaria de Las Palmas*
2. *Oficina de Higiene de los Alimentos y Protección Alimentaria*

Imagen 3. Croquis de las instalaciones.



### 2.1.3 Encuestas

#### 2.1.3.1 Encuestas Higiénico-Sanitarias de instalaciones, equipos y LDDD

Con el propósito de objetivizar las apreciaciones hechas durante las distintas visitas de control, se ha utilizado la encuesta higiénico sanitaria de Millán y Sanjuán (2005), modificada en este trabajo. En ésta se puntúan los elementos del establecimiento alimentario que inciden, directa o indirectamente, en el estado higiénico-sanitario del establecimiento, y en consecuencia, en la calidad, salubridad y seguridad alimentaria de los platos elaborados.

Esta encuesta de evaluación higiénico sanitaria está dividida en cuatro apartados, cada uno con sus correspondientes sub-apartados y puntuaciones para cada uno de ellos. Las puntuaciones se fijaron teniendo en cuenta los antecedentes en trabajos similares y los riesgos relativos asociados. En el modelo consensuado y propuesto para este trabajo se establece la puntuación máxima que puede alcanzar cada elemento a evaluar, preferentemente con intervalos de 0,5 puntos sin superar la puntuación máxima establecida.

La valoración de la encuesta puede alcanzar un máximo de 100 puntos.

**Tablas 8 y 9. Epígrafes y puntuación máxima correspondiente a cada apartado de la encuesta higiénico-sanitaria.**

<b>Apartado a evaluar</b>	<b>Puntuación máxima</b>
<b>Instalaciones: zona perimetral y accesos</b>	20
<b>Instalaciones: interiores y cocina</b>	25
<b>Equipos</b>	25
<b>Plan de limpieza / Aseos y Vestuarios</b>	30

<b>1. Instalaciones: Zona perimetral y Accesos</b>	
La zona perimetral externa se encuentra pavimentada y en buen estado	3
No existen acúmulos de basuras en la zona perimetral externa	3
No existen encharcamientos y balsas permanentes cercanas en la zona perimetral externa	3
No existe probabilidad de encharcamientos no permanentes por dificultades en el drenaje en los accesos	2
No existen acúmulos de residuos sólidos no orgánicos	2
Hay zonas señalizadas con recipientes debidamente protegidos y cierre hermético para residuos	2
La periodicidad de recogida de residuos orgánicos no es superior a 24 horas	3
Existe plan de limpieza de exteriores	2
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>

<b>2. Instalaciones: Interiores y Cocina</b>	
Están aisladas de focos de contaminación y suciedad	2
Existe diferenciación neta entre zonas sucias y limpias	3
Es posible cerrar las distintas zonas mediante puertas adecuadas	1
Son apropiadas al uso al que se destinan, y con dimensiones suficientes	2
Iluminación suficiente/adecuada	1
Los dispositivos de iluminación están debidamente protegidos y son fácilmente limpiables	1
Los techos presentan un aspecto limpio, libres de desconchados, grietas, humedades, telarañas, siendo accesibles y fácilmente limpiables	2
Las ventanas/puertas existentes se encuentran cerradas y/o cristales en perfecto estado	2
Ventilación suficiente/adecuada (dispositivos para eliminación de humos y vapores)	2
Las paredes presentan un aspecto limpio, sin grietas ni humedades siendo no rugosas y fácilmente limpiables	1
Existen rejillas o mallas en ventanas o huecos con salida al exterior	2

## Material y Métodos

Hay lavamanos suficientes de accionamiento no manual, dotados de utensilios de higiene	1
Los suelos presentan un aspecto limpio, sin grietas ni humedades y son fácilmente limpiables	2
Dispone de una zona de recepción diferenciada y adecuada	2
Los suelos tienen suficiente inclinación hacia sumideros	1
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>

<b>3. Equipos</b>	
Los equipos y útiles de trabajo son exclusivos para manipulación de alimentos	3
Las superficies de trabajo son de fácil limpieza	2
Se utilizan materiales y utillaje de acero inoxidable	2
No hay madera como superficie de trabajo	3
Hay un plan de limpieza y desinfección de equipos y útiles	3
Existen evidencias de la ejecución del plan anterior	3
Los equipos e instalaciones de conservación a Tª regulada tienen capacidad y Tª adecuada	3
Cámaras frigoríficas con dispositivos de medida de Tª idóneos y accesibles	1
Cámaras frigoríficas: existencia de un plan de mantenimiento y limpieza	3
Su instalación permite la limpieza adecuada de la zona circundante	2
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>

<b>4. Plan de Limpieza : Agua + LDDD / Aseos y Vestuarios</b>	
Se conocen las características de potabilidad del agua	3
Se realizan análisis periódicos de agua	2
Agua potable (fría y caliente) y número de tomas necesarias suficientes	3
Las actuaciones de Limpieza, Desinfección, Desinsectación y Desratización (LDDD) se realizan de forma periódica y según plan	3
Los productos de LDDD se mantienen en sus envases originales o en otros que no induzcan a error	1
Los métodos LDDD son eficaces, y realizados por empresas autorizadas	2



Existen en uso dispositivos para la limpieza mecánica con agua caliente a 80°C	2
Las basuras dentro de las instalaciones están aisladas (en recipientes limpios, cierres herméticos no manual)	2
No se producen acumulaciones por retirada de la basura periódicamente	2
Ubicación de contenedores correcta	1
La basura se almacena en cámaras con temperatura regulada	1
Existe un local o emplazamiento aislado para almacenar detergentes, desinfectantes, etc...	1
No hay evidencias de la existencia de pájaros y otros animales domésticos	2
Aseos limpios	2
Aseos dotados con útiles higiénicos	2
Vestuarios con taquillas, en número suficiente	1
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>

### 2.1.3.2 Encuestas Higiénico-Sanitarias de manipuladores

Para valorar los aspectos higiénico-sanitarios de los manipuladores, se desarrolló la siguiente encuesta formada por 2 apartados: Vestuario + Higiene personal y Prácticas de elaboración/Conductas higiénicas + Formación.

La valoración de la encuesta puede alcanzar un máximo de 100 puntos.

**Tablas 10 y 11. Epígrafes y puntuación máxima correspondiente a cada apartado de la encuesta de manipuladores.**

Apartado a evaluar	Puntuación máxima
Vestuario + Higiene personal	50
Prácticas de elaboración/Conductas higiénicas + Formación	50

## Material y Métodos

<b>1. Vestuario + Higiene personal</b>	
Ropa de uso exclusivo	3
Zapatos de uso exclusivo	3
Ropa limpia	3
Uso de cubrecabezas	3
Uso adecuado de cubrecabezas (cabello bien recogido)	3
Aspecto general aseado	3
Ausencia de anillos, pulseras, relojes	3
Manos limpias	5
Limpieza de manos con frecuencia adecuada	5
Uñas limpias	5
Las heridas están protegidas por apósitos impermeables	7
Ausencia de síntomas de enfermedades de transmisión alimentaria	7
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>

<b>2. Prácticas de elaboración/Conductas higiénicas + Formación</b>	
Cocinado completo de alimentos	7
Descongelación adecuada en refrigeración	7
Protección adecuada de alimentos	7
Uso adecuado de equipos de mantenimiento a temperatura regulada	7
No se fuma en cocina	3
No se bebe ni se come en cocina	3
No se habla ni se tose sobre alimentos	4
No se observan de manera global prácticas incorrectas	3
Existe plan de formación específico	3
El último plan de formación fue hace menos de 6 meses	3
Existen evidencias de puesta en práctica de la formación	3
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>

#### **2.1.4 Sistema ViReVe: Aplicación RegitRest**

##### **2.1.4.1 RegitRest *Android***

Se ha empleado la aplicación RegitRest para dispositivos móviles tales como *smartphones* y *tablets* que tienen sistema operativo *Android* 2.1 o superior.

La aplicación permite la creación y gestión de los tipos de registros más empleados en establecimientos alimentarios de restauración colectiva.

Además, genera de manera automática las medidas correctoras más habituales cuando se introducen valores fuera de los rangos establecidos.

Dichos registros son:

1. Recepción de materias primas
2. Cloración de agua de abasto
3. Limpieza de instalaciones y equipos
4. Temperatura de equipos de conservación a temperatura regulada
5. Cambio de aceite de freidoras

La aplicación da opción a hacer uso de la plataforma web de RegitRest, mediante la cual se pueden recuperar los registros que se sincronizan con la misma y convertirlos a archivos PDF para su impresión posterior.

##### **2.1.4.2 RegitRest: la plataforma web**

La plataforma web se testó fundamentalmente como apoyo a la aplicación RegitRest para *Android*, si bien puede funcionar de manera independiente y ser usada, con idénticas funciones que la aplicación para *Android*, por usuarios con dispositivos con otros sistemas operativos que poseen acceso a conexión a internet y un navegador web.

Mediante la plataforma web, el establecimiento por un lado podía recuperar los archivos sincronizados, convertirlos a PDF e imprimirlos, y los

## Material y Métodos

asesores higiénico-sanitarios podíamos tener acceso a las alertas generadas por la aplicación en relación al establecimiento.

### 3. Plataformas móviles empleadas

Para llevar a cabo las pruebas, se han empleado como dispositivos móviles en los que instalar la aplicación RegitRest, *smartphones* de la marca Samsung modelo Galaxy S y Galaxy S II (con versiones de sistema operativo *Android* 2.3) además de un *tablet* Samsung modelo Galaxy Tab GT-P1000 con sistema operativo *Android* en versión 2.2.

El tamaño de la pantalla más pequeña empleada por estos dispositivos es de 4 pulgadas, correspondiente al *smartphone* Samsung Galaxy S, más que suficiente para lograr una experiencia de usuario satisfactoria.

**Imagen 4. Equipos utilizados para testear la aplicación RegitRest.**



## **2.2 Métodos**

### **2.2.1 Visitas de control: método operativo**

Las visitas de control se llevaron a cabo con una periodicidad semanal, sin previo aviso, y durante la misma se realizó control higiénico-sanitario, realizado mediante observación visual de equipos, instalaciones, utillaje, personal y prácticas de manipulación, valoración sensorial de alimentos y determinaciones de parámetros físicos de equipos. En todas y cada una de las visitas de control, se cumplimentó un informe protocolizado para tal efecto, quedándose el personal del establecimiento con el original y el veterinario asesor con una copia. Este trabajo se ha desarrollado durante los cursos académicos 2008-2009, 2009-2010 y 2010-2011, incluidos desde el 2008 al 2011.


Los elementos del informe consistieron en:

- Evaluación en 3 niveles del grado de cumplimiento global de cocina, cafetería, aseos y aspecto higiénico-sanitario del personal. Valores: no aceptable, aceptable y satisfactorio.
- Control de temperaturas de los distintos equipos presentes en el establecimiento que así lo requieran.
- Medidas correctoras para las incidencias detectadas.


El modelo de informe empleado queda reflejado en la Imagen 5.

El tiempo para la realización de las visitas osciló de 25 a 50 minutos aproximadamente.

**Imagen 5. Modelo de informe de visitas de control higiénico-sanitario.**



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA



**OFICINA DE HIGIENE DE LOS ALIMENTOS Y  
PROTECCIÓN ALIMENTARIA**

Facultad de Veterinaria. Campus de Arucas.  
Trasmontaña, 35413-Arucas, Las Palmas  
tfn.: 92845 1098, fax: 92845 1142  
[ohapa@ulpgc.es](mailto:ohapa@ulpgc.es)

**PLAN DE VIGILANCIA Y AUTOCONTROL HIGIÉNICO-  
SANITARIO DE COMEDORES COLECTIVOS Y MAQUINAS  
EXPENDEDORAS DE LA ULPGC.**

CENTRO:.....

RESPONSABLE DEL CONTROL ALIMENTARIO:.....

**RESULTADOS DEL CONTROL**

	NO ACEPT	ACEPT	SATISFACT
Estado de la Cocina			
Estado de la Cafetería			
Estado de los aseos			
Aspecto H-S del Personal			

Control Temperaturas

Incidencias

Medidas correctoras

LAS PALMAS DE GRAN CANARIA, \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / 200\_

EL RESPONSABLE DEL CONTROL ALIMENTARIO

EL RESPONSABLE DE LAS INSTALACIONES

Fdo.:

Fdo.:

En el periodo de tiempo indicado se llevaron a cabo, con una frecuencia semestral, las encuestas higiénico sanitarias de instalaciones, equipos y LDDD y la correspondiente a manipuladores, haciendo un total de 6 encuestas de cada tipo (enumeradas desde E-1 hasta E-6, siendo E-1 la primera de las encuestas realizada y E-6 la última).

### **2.2.2 Introducción de RegitRest en el centro de referencia**

Antes de proporcionarle al personal de cocina el dispositivo móvil con la herramienta RegitRest instalada, se creyó conveniente realizar una primera toma de contacto con el programa en sí, y en la mayoría de los casos con el sistema APPCC.

De este modo, se preparó una sesión informativa basada en una presentación en PowerPoint, empleando un cañón para su proyección o bien directamente la pantalla de un ordenador. A esta reunión debía acudir al menos el encargado del establecimiento y el encargado de cocina. Además, estuvo presente también el administrador del edificio.

Si bien la sesión inicialmente iba a estar dirigida en exclusiva en exponerles la necesidad de la existencia de registros de determinados procesos en el establecimiento alimentario, y en concreto, las ventajas y beneficios teóricos de adoptar un sistema informático como RegitRest, finalmente se optó por añadir contenido básico relacionado con el sistema APPCC ante la evidencia de la falta de conocimiento de este sistema por parte del personal manipulador.

La finalidad de la presentación era exponer conceptos básicos del sistema APPCC, la necesidad de llevar registros en el establecimiento y hacerla lo más amena dentro de lo posible, estableciendo para ello un límite máximo de tiempo de exposición de 25 minutos, y unas presentaciones de texto sencillo y reducido al mínimo indispensable para una rápida y eficaz comprensión por parte de los asistentes. La presentación se recoge en el Anexo 8.1.

## Material y Métodos

En el último curso académico se le proporcionó al personal del centro de referencia la aplicación informática RegitRest para evaluación en fase beta. Aprovechando las visitas de control, se hablaba con el personal y se intercambiaban opiniones y pareceres respecto a las fortalezas y debilidades de la herramienta informática de control alimentario.

### **2.2.3 Análisis estadístico de las encuestas higiénico sanitarias**

Se empleó el paquete de software estadístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) en su versión 19 para SO *Windows*, para llevar a cabo el análisis de datos de los dos tipos de encuestas higiénico sanitarias con el fin de observar la existencia de diferencias significativas entre las puntuaciones llevadas a cabo a lo largo del tiempo.

Para ello, se empleó la técnica de modelo lineal de medidas repetidas de Bonferroni. Para comparar los efectos principales se utilizó el test de comparaciones múltiples.

Como nivel de significación estadística, se tomó como valor de referencia  $\alpha = 0,05$ .



### **3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**



### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 Evaluación higiénico-sanitaria

##### 3.1.1 Resultados de las encuestas de instalaciones, equipos y LDDD

Los resultados por apartados de las 6 encuestas de instalaciones y equipos realizadas (E-1, E-2, E-3, E-4, E-5, E-6, siendo E-1 la primera de las encuestas realizadas y E-6 la última) se muestran en la Tabla 12.

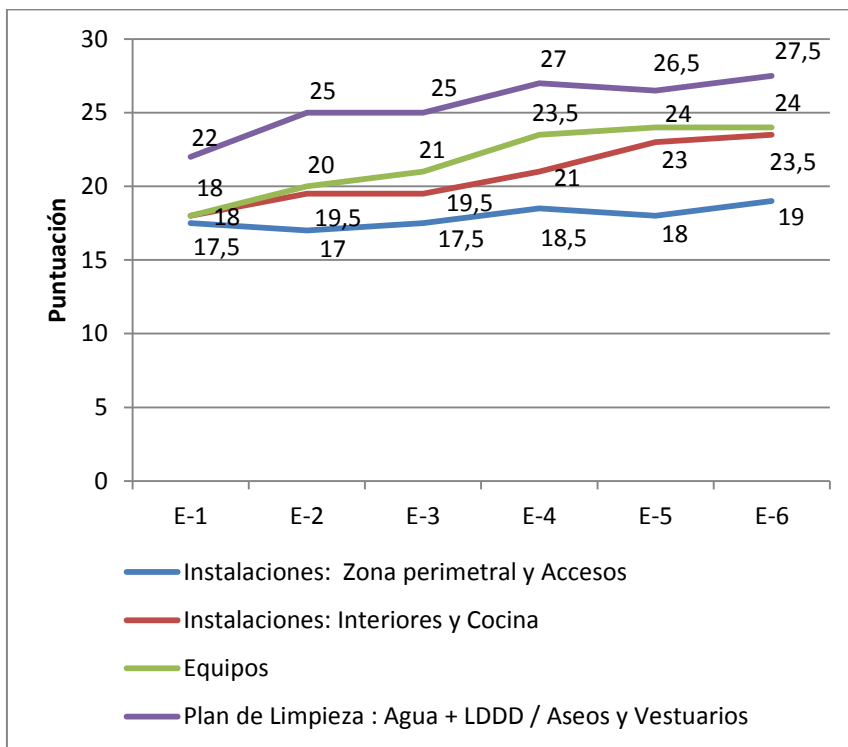
**Tabla 12. Encuesta higiénico sanitaria de instalaciones, equipos y LDDD: resultados totales por apartado.**

APARTADO	ENCUESTA					
	E-1	E-2	E-3	E-4	E-5	E-6
<b>Instalaciones: Zona perimetral y Accesos</b>	17,5	17	17,5	18,5	18	19
<b>Instalaciones: Interiores y Cocina</b>	18	19,5	19,5	21	23	23,5
<b>Equipos</b>	18	20	21	23,5	24	24
<b>Plan de Limpieza : Agua + LDDD / Aseos y Vestuarios</b>	22	25	25	27	26,5	27,5
<b>TOTAL</b>	<b>75,5</b>	<b>81,5</b>	<b>83</b>	<b>90</b>	<b>91,5</b>	<b>94</b>

Los resultados de la Tabla 12 muestran una evolución positiva en las puntuaciones.

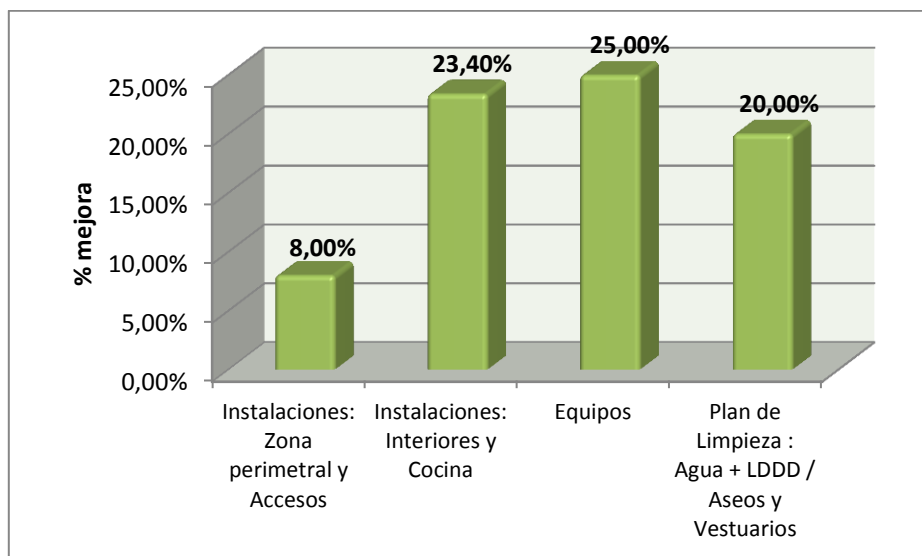
En la Figura 2 se muestra de manera gráfica la tendencia al alza de todas las puntuaciones de todos los apartados de esta encuesta a medida que se han ido llevando a cabo las mismas.

**Figura 2. Encuesta higiénico sanitaria de instalaciones, equipos y LDDD: evolución de los resultados totales por apartado.**



En la Figura 2, la línea azul correspondiente al apartado de Zona perimetral y Accesos es la que presenta mayor horizontalidad, ya que como se aprecia posteriormente en la Figura 2 correspondiente a los porcentajes relativos de mejora entre encuestas, éste apartado en concreto es el que obtuvo una menor mejora relativa respecto de los demás.

En la figura 3 se muestran los porcentajes de mejora relativos por cada apartado.

**Figura 3. Porcentaje relativo de mejora entre E-6 y E-1.**

Se aprecia una evolución positiva en todos los apartados evaluados, siendo mejores los resultados obtenidos en las últimas encuestas realizadas.

Así, los porcentajes de mejora relativos por cada apartado, son del 8% para “instalaciones: zona perimetral y accesos”, del 23,4% para “instalaciones: interiores y cocina”, del 25% para el apartado de “equipos” y del 20% para “plan de limpieza: agua + LDDD / aseos y vestuarios” el apartado que presenta una mejora porcentual más elevada respecto a la primera encuesta realizada fue el correspondiente al apartado de “equipos” con un 25% de incremento en su puntuación, mientras que el que menor evolución experimentó fue el correspondiente a “instalaciones: zona perimetral y accesos” con un 8% de mejora.

El porcentaje global de mejora entre E-6 y E-1 es del 19,7%, habiendo pasado de una puntuación total en la encuesta E-1 de 75,5 puntos a 94 puntos en la encuesta E-6.

**3.1.2 Análisis estadístico de resultados por apartado de encuestas de instalaciones, equipos y LDDD**

**3.1.2.1 Apartado Instalaciones: Zona perimetral y Accesos**

En la Tablas 13 y 14 se muestran los resultados derivados del análisis estadístico de las estimaciones y de las comparaciones por pares de las puntuaciones del apartado instalaciones: Zona perimetral y Accesos.

**Tabla 13.**

<b>Estimaciones</b>				
<u>Medida:MEASURE_1</u>				
factor1	Media	Error típ.	Intervalo de confianza 95%	
			Límite inferior	Límite superior
1	2,188	,249	1,599	2,776
2	2,125	,227	1,589	2,661
3	2,188	,249	1,599	2,776
4	2,313	,188	1,869	2,756
5	2,250	,164	1,863	2,637
6	2,375	,157	2,004	2,746

Tabla 14.

**Comparaciones por pares**

Medida: MEASURE\_1

(I)factor1	(J)factor1	Diferencia de medias (I-J)	Error tip.	Sig. <sup>a</sup>	Intervalo de confianza al 95 % para la diferencia <sup>a</sup>	
					Límite inferior	Límite superior
1	2	,063	,063	,351	-,085	,210
	3	,000	,000		,000	,000
	4	-,125	,082	,170	-,319	,069
	5	-,063	,113	,598	-,330	,205
	6	-,188	,132	,197	-,499	,124
2	1	-,063	,063	,351	-,210	,085
	3	-,063	,063	,351	-,210	,085
	4	-,188	,091	,060	-,404	,029
	5	-,125	,082	,170	-,319	,069
	6	-,250	,134	,104	-,566	,066
3	1	,000	,000		,000	,000
	2	,063	,063	,351	-,085	,210
	4	-,125	,082	,170	-,319	,069
	5	-,063	,113	,598	-,330	,205
	6	-,188	,132	,197	-,499	,124
4	1	,125	,082	,170	-,069	,319
	2	,188	,091	,080	-,029	,404
	3	,125	,082	,170	-,069	,319
	5	,063	,063	,351	-,085	,210
	6	-,063	,063	,351	-,210	,085
5	1	,063	,113	,598	-,205	,330
	2	,125	,082	,170	-,069	,319
	3	,063	,113	,598	-,205	,330
	4	-,063	,063	,351	-,210	,085
	6	-,125	,082	,170	-,319	,069
6	1	,188	,132	,197	-,124	,499
	2	,250	,134	,104	-,066	,566
	3	,188	,132	,197	-,124	,499
	4	,063	,063	,351	-,085	,210
	5	,125	,082	,170	-,069	,319

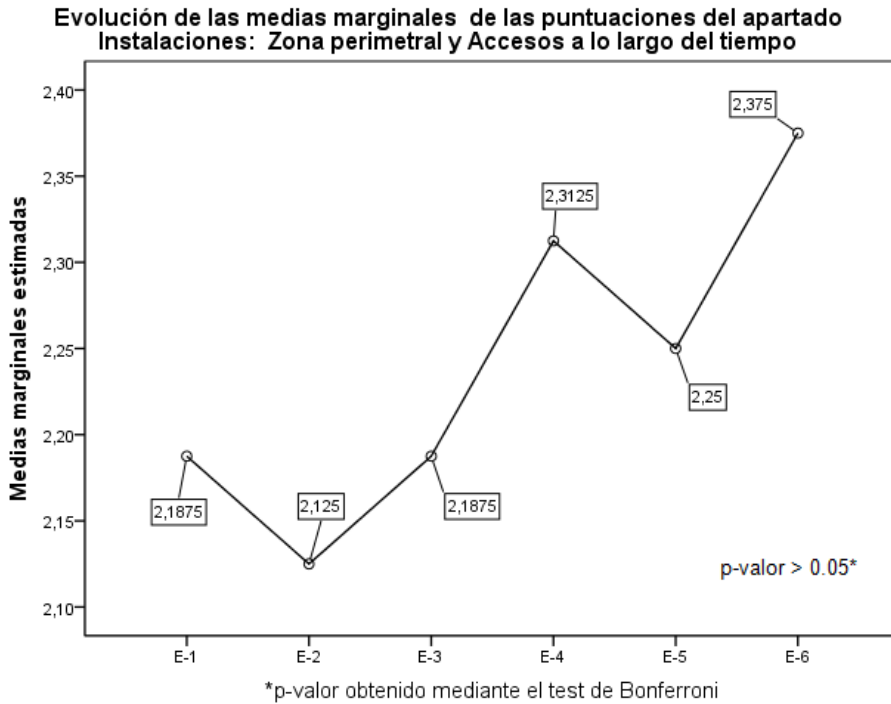
Basadas en las medias marginales estimadas.

a. Ajuste para comparaciones múltiples: Diferencia menos significativa (equivalente a la ausencia de ajuste).

## Resultados y Discusión

En la Figura 4 se muestra de manera gráfica la evolución de las medias marginales estimadas de este apartado a lo largo del tiempo.

**Figura 4.**



Con lo que respecta al apartado de Instalaciones: Zona perimetral y Accesos, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre las distintas puntuaciones obtenidas a lo largo del tiempo.



### 3.1.2.2 Apartado Instalaciones: Interiores y Cocina

En la Tablas 15 y 16 se muestran los resultados derivados del análisis estadístico de las estimaciones y de las comparaciones por pares de las puntuaciones del apartado instalaciones: Interiores y Cocina.

**Tabla 15.**

<b>Estimaciones</b>				
<u>Medida:MEASURE_1</u>				
factor1	Media	Error típ.	Intervalo de confianza 95%	
			Límite inferior	Límite superior
1	1,200	,127	,927	1,473
2	1,300	,127	1,027	1,573
3	1,300	,136	1,008	1,592
4	1,400	,121	1,139	1,661
5	1,533	,165	1,179	1,888
6	1,567	,168	1,206	1,927

## Resultados y Discusión

**Tabla 16.**

**Comparaciones por pares**

Medida: MEASURE\_1

(I)factor1	(J)factor1	Diferencia de medias (I-J)	Error tip.	Sig. <sup>a</sup>	Intervalo de confianza al 95 % para la diferencia <sup>a</sup>	
					Limite inferior	Limite superior
1	2	-,100	,053	,082	-,215	,015
	3	-,100	,053	,082	-,215	,015
	4	-,200	,107	,082	-,429	,029
	5	-,333 <sup>*</sup>	,105	,007	-,559	-,107
	6	-,367 <sup>*</sup>	,103	,003	-,588	-,145
2	1	,100	,053	,082	-,015	,215
	3	,000	,049	1,000	-,105	,105
	4	-,100	,100	,334	-,314	,114
	5	-,233 <sup>*</sup>	,108	,048	-,464	-,002
	6	-,267 <sup>*</sup>	,108	,027	-,498	-,036
3	1	,100	,053	,082	-,015	,215
	2	,000	,049	1,000	-,105	,105
	4	-,100	,100	,334	-,314	,114
	5	-,233	,118	,068	-,487	,020
	6	-,267 <sup>*</sup>	,108	,027	-,498	-,036
4	1	,200	,107	,082	-,029	,429
	2	,100	,100	,334	-,114	,314
	3	,100	,100	,334	-,114	,314
	5	-,133	,091	,164	-,328	,062
	6	-,167	,080	,055	-,338	,004
5	1	,333 <sup>*</sup>	,105	,007	,107	,559
	2	,233 <sup>*</sup>	,108	,048	,002	,464
	3	,233	,118	,068	-,020	,487
	4	,133	,091	,164	-,062	,328
	6	-,033	,033	,334	-,105	,038
6	1	,367 <sup>*</sup>	,103	,003	,145	,588
	2	,267 <sup>*</sup>	,108	,027	,036	,498
	3	,267 <sup>*</sup>	,108	,027	,036	,498
	4	,167	,080	,055	-,004	,338
	5	,033	,033	,334	-,038	,105

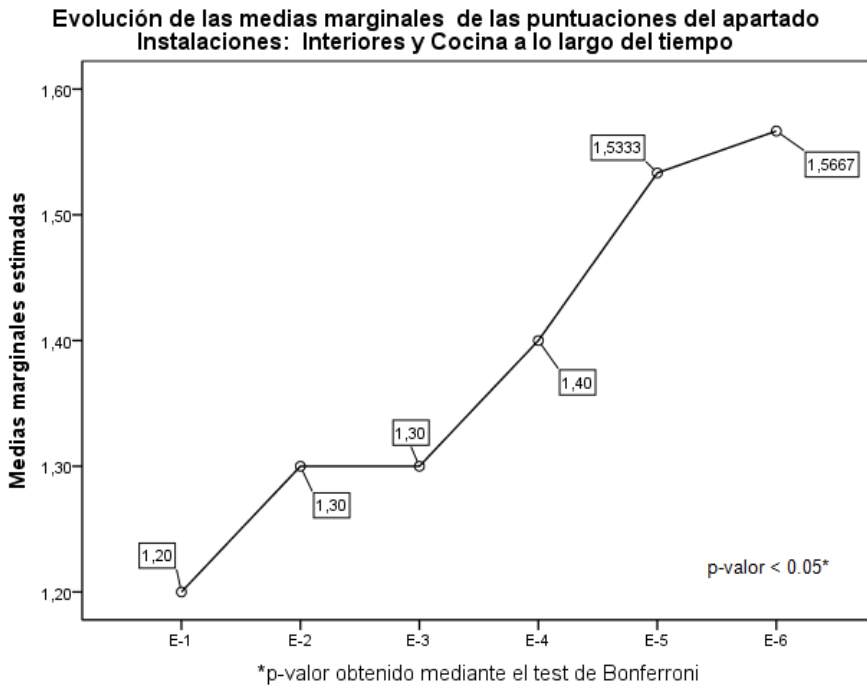
Basadas en las medias marginales estimadas.

a. Ajuste para comparaciones múltiples: Diferencia menos significativa (equivalente a la ausencia de ajuste).

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel ,05.

En la Figura 5 se muestra de manera gráfica la evolución de las medias marginales estimadas de este apartado a lo largo del tiempo.

**Figura 5.**



Con lo que respecta al apartado de Instalaciones: Interiores y Cocina, existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores obtenidos en la E-1 respecto al obtenido en E-5 y en E-6.

De esta manera, este apartado ha mostrado una evolución positiva a partir de E-5.

### 3.1.2.3 Apartado Equipos

En la Tablas 17 y 18 se muestran los resultados derivados del análisis estadístico de las estimaciones y de las comparaciones por pares de las puntuaciones del apartado Equipos.

**Tabla 17.**

<b>Estimaciones</b>				
Medida: MEASURE_1				
factor1	Media	Error típ.	Intervalo de confianza 95%	
			Límite inferior	Límite superior
1	1,800	,200	1,348	2,252
2	2,000	,211	1,523	2,477
3	2,100	,233	1,572	2,628
4	2,350	,224	1,843	2,857
5	2,400	,233	1,872	2,928
6	2,400	,233	1,872	2,928

Tabla 18.

**Comparaciones por pares**

Medida: MEASURE\_1

(I)factor1	(J)factor1	Diferencia de medias (I-J)	Error típ.	Sig. <sup>a</sup>	Intervalo de confianza al 95 % para la diferencia <sup>a</sup>	
					Límite inferior	Límite superior
1	2	-,200 <sup>*</sup>	,082	,037	-,385	-,015
	3	-,300	,153	,081	-,646	,046
	4	-,550 <sup>*</sup>	,189	,017	-,978	-,122
	5	-,600 <sup>*</sup>	,208	,018	-1,071	-,129
	6	-,600 <sup>*</sup>	,208	,018	-1,071	-,129
2	1	,200 <sup>*</sup>	,082	,037	,015	,385
	3	-,100	,100	,343	-,326	,126
	4	-,350	,167	,066	-,729	,029
	5	-,400	,180	,053	-,806	,006
	6	-,400	,180	,053	-,806	,006
3	1	,300	,153	,081	-,046	,646
	2	,100	,100	,343	-,126	,326
	4	-,250	,154	,138	-,598	,098
	5	-,300	,170	,111	-,684	,084
	6	-,300	,170	,111	-,684	,084
4	1	,550 <sup>*</sup>	,189	,017	,122	,978
	2	,350	,167	,066	-,029	,729
	3	,250	,154	,138	-,098	,598
	5	-,050	,050	,343	-,163	,063
	6	-,050	,050	,343	-,163	,063
5	1	,600 <sup>*</sup>	,208	,018	,129	1,071
	2	,400	,180	,053	-,006	,806
	3	,300	,170	,111	-,084	,684
	4	,050	,050	,343	-,063	,163
	6	,000	,000		,000	,000
6	1	,600 <sup>*</sup>	,208	,018	,129	1,071
	2	,400	,180	,053	-,006	,806
	3	,300	,170	,111	-,084	,684
	4	,050	,050	,343	-,063	,163
	5	,000	,000		,000	,000

Basadas en las medias marginales estimadas.

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel ,05.

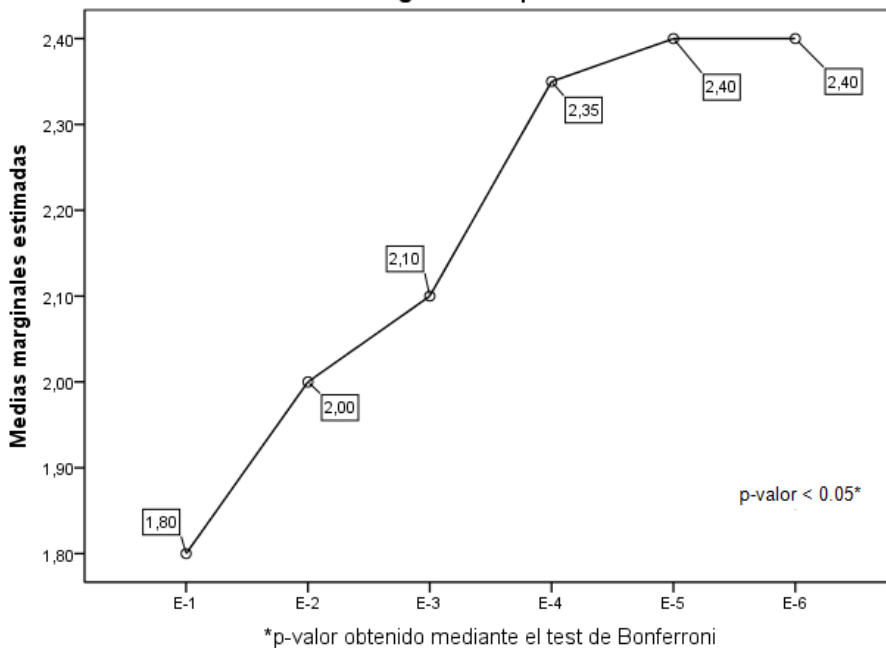
a. Ajuste para comparaciones múltiples: Diferencia menos significativa (equivalente a la ausencia de ajuste).

## Resultados y Discusión

En la Figura 6 se muestra de manera gráfica la evolución de las medias marginales estimadas de este apartado a lo largo del tiempo.

**Figura 6.**

**Evolución de las medias marginales de las puntuaciones del apartado Equipos a lo largo del tiempo**



Con lo que respecta al apartado Equipos, existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores obtenidos en la E-1 respecto al obtenido en E-2, en E-4, E-5 y E-6.

De esta manera, este apartado ha mostrado una evolución positiva desde la segunda encuesta llevada a cabo (E-2), y únicamente no presenta una mejora significativa en la E-3, donde se rompió la evolución positiva en la puntuación.

### 3.1.2.4 Apartado Plan de Limpieza: Agua + LDDD / Aseos y Vestuarios

En la Tablas 19 y 20 se muestran los resultados derivados del análisis estadístico de las estimaciones y de las comparaciones por pares de las puntuaciones del apartado Plan de Limpieza: Agua + LDDD / Aseos y Vestuarios.

**Tabla 19.**

<b>Estimaciones</b>				
<u>Medida:MEASURE_1</u>				
factor1	Media	Error típ.	Intervalo de confianza 95%	
			Límite inferior	Límite superior
1	1,375	,207	,935	1,815
2	1,563	,193	1,151	1,974
3	1,563	,188	1,163	1,962
4	1,688	,188	1,288	2,087
5	1,656	,208	1,213	2,099
6	1,719	,199	1,295	2,142

## Resultados y Discusión

**Tabla 20.**

**Comparaciones por pares**

Medida: MEASURE\_1

(I)factor1	(J)factor1	Diferencia de medias (I-J)	Error tip.	Sig. <sup>a</sup>	Intervalo de confianza al 95 % para la diferencia <sup>a</sup>	
					Límite inferior	Límite superior
1	2	-,188 <sup>†</sup>	,063	,009	-,321	-,054
	3	-,188	,090	,054	-,379	,004
	4	-,313 <sup>†</sup>	,101	,007	-,527	-,098
	5	-,281 <sup>†</sup>	,129	,045	-,556	-,007
	6	-,344 <sup>†</sup>	,127	,016	-,614	-,073
2	1	,188 <sup>†</sup>	,063	,009	,054	,321
	3	,000	,079	1,000	-,169	,169
	4	-,125	,072	,104	-,279	,029
	5	-,094	,114	,423	-,336	,149
	6	-,156	,099	,136	-,368	,055
3	1	,188	,090	,054	-,004	,379
	2	,000	,079	1,000	-,169	,169
	4	-,125 <sup>†</sup>	,056	,041	-,244	-,006
	5	-,094	,082	,270	-,268	,081
	6	-,156	,075	,055	-,317	,004
4	1	,313 <sup>†</sup>	,101	,007	,098	,527
	2	,125	,072	,104	-,029	,279
	3	,125 <sup>†</sup>	,056	,041	,006	,244
	5	,031	,055	,580	-,087	,149
	6	-,031	,031	,333	-,098	,035
5	1	,281 <sup>†</sup>	,129	,045	,007	,556
	2	,094	,114	,423	-,149	,336
	3	,094	,082	,270	-,081	,268
	4	-,031	,055	,580	-,149	,087
	6	-,063	,043	,164	-,154	,029
6	1	,344 <sup>†</sup>	,127	,016	,073	,614
	2	,156	,099	,136	-,055	,368
	3	,156	,075	,055	-,004	,317
	4	,031	,031	,333	-,035	,098
	5	,063	,043	,164	-,029	,154

Basadas en las medias marginales estimadas.

\* La diferencia de medias es significativa al nivel ,05.

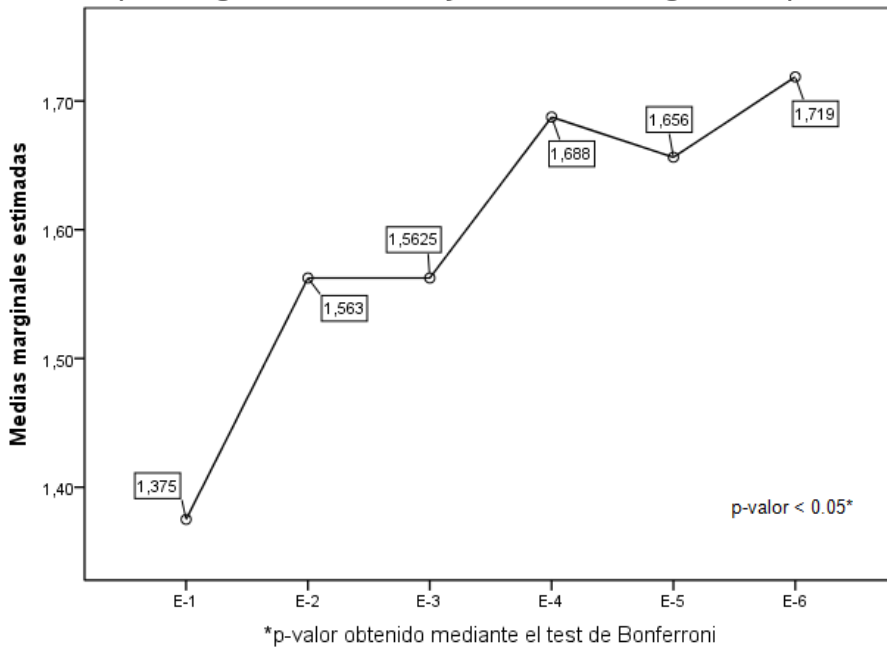
a. Ajuste para comparaciones múltiples: Diferencia menos significativa (equivalente a la ausencia de ajuste).



En la Figura 7 se muestra de manera gráfica la evolución de las medias marginales estimadas de este apartado a lo largo del tiempo.

**Figura 7.**

**Evolución de las medias marginales de las puntuaciones del apartado Plan de Limpieza : Agua + LDDD / Aseos y Vestuarios a lo largo del tiempo**



Con lo que respecta al apartado Plan de Limpieza : Agua + LDDD / Aseos y Vestuarios, existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores obtenidos en la E-1 respecto al obtenido en E-2, en E-4, E-5 y E-6.

De esta manera, este apartado ha mostrado una evolución positiva desde la segunda encuesta llevada a cabo (E-2), y únicamente no presenta una mejora significativa en la E-3, donde se rompió la evolución positiva en la puntuación.

### 3.1.3 Resultados de las encuestas de manipuladores

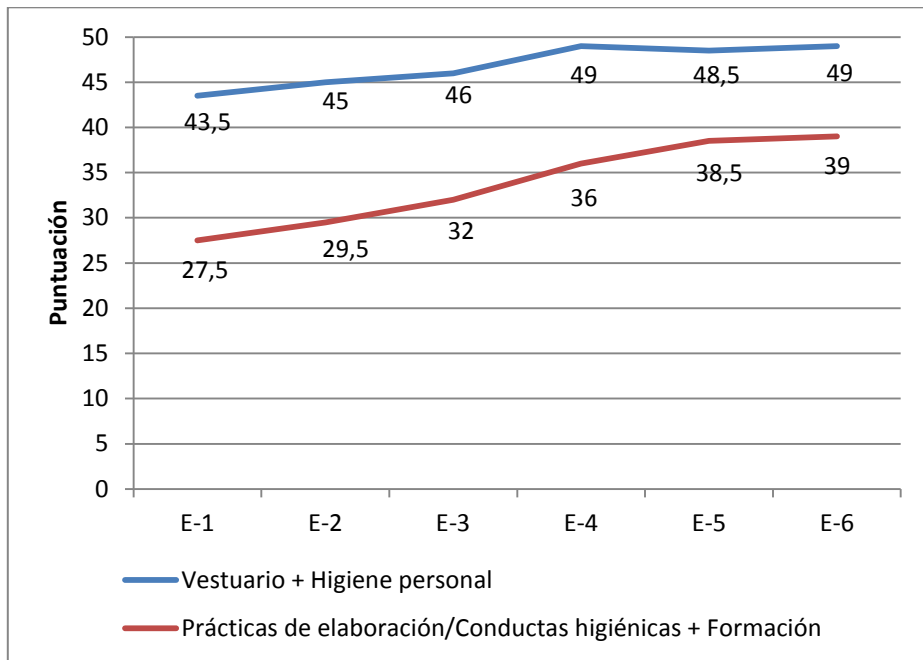
Los resultados por apartados de las 6 encuestas de manipuladores (E-1, E-2, E-3, E-4, E-5, E-6, siendo E-1 la primera de las encuestas realizadas y E-6 la última) se muestran en la Tabla 21.

**Tabla 21. Encuesta higiénico sanitaria de manipuladores: resultados totales por apartado.**

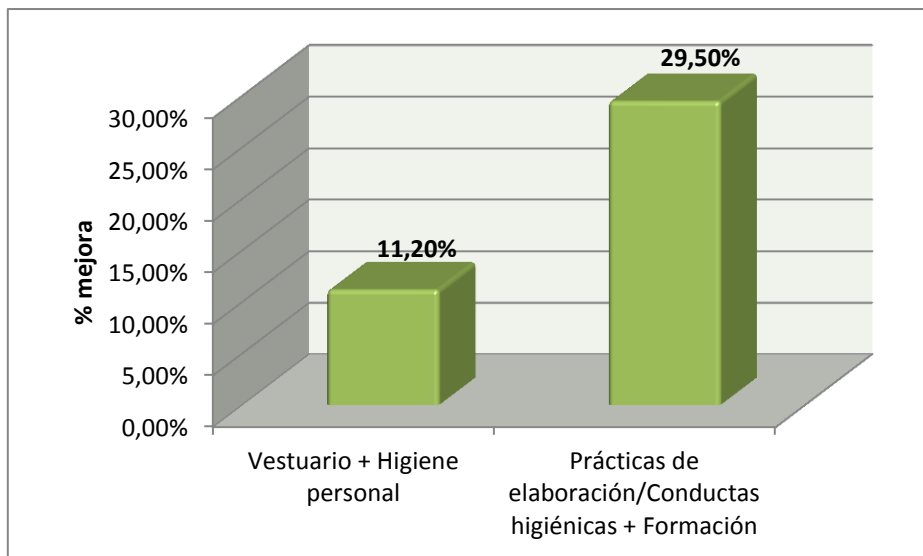
APARTADO	ENCUESTA					
	E-1	E-2	E-3	E-4	E-5	E-6
<b>Vestuario + Higiene personal</b>	43,5	45	46	49	48,5	49
<b>Prácticas de elaboración/Conductas higiénicas + Formación</b>	27,5	29,5	32	36	38,5	39
<b>TOTAL</b>	<b>71</b>	<b>74,5</b>	<b>78</b>	<b>85</b>	<b>87</b>	<b>88</b>

En la Figura 8 y en la Figura 9 se muestra de manera gráfica la tendencia al alza de todas las puntuaciones de ambos apartados a medida que se han ido realizando encuestas.

**Figura 8. Encuesta higiénico sanitaria de manipuladores: evolución de los resultados totales por apartado.**



**Figura 9. Porcentaje relativo de mejora entre E-6 y E-1.**



## Resultados y Discusión

Se aprecia una evolución positiva en los apartados evaluados, existiendo una tendencia de mejora en los resultados obtenidos en las últimas encuestas realizadas respecto a las anteriores.

Con lo que respecta al apartado de “Vestuario + Higiene Personal”, en la encuesta E-1 se obtuvo una puntuación de 43,5 puntos, frente a los 49 puntos obtenidos en la encuesta E-6, estando a sólo 1 punto de alcanzar la puntuación máxima 50.

El apartado de “Prácticas de elaboración/Conductas higiénicas + Formación”, comenzó con una puntuación de 27,5 puntos en E-1 y finalizó en E-6 con 39 puntos de los 50 posibles.

Así, los porcentajes de mejora relativos por cada apartado, son del 11,20% para “Vestuario + Higiene Personal”, y del 29,5% para “Prácticas de elaboración/Conductas higiénicas + Formación”.

El porcentaje global de mejora entre E-6 y E-1 es del 12,5%, habiendo pasado de una puntuación total en la encuesta E-1 de 71 puntos a 88 puntos en la encuesta E-6.

El porcentaje relativo de mejora más bajo en el apartado de “Vestuario + Higiene Personal” lo podemos asociar a un nivel inicial ya bastante satisfactorio en este apartado al inicio de las encuestas.

### 3.1.4 Análisis estadístico de resultados por apartado de encuestas de manipuladores

#### 3.1.4.1 Apartado Vestuario + Higiene personal

En las Tablas 22 y 23 se muestran los resultados derivados del análisis estadístico de las estimaciones y de las comparaciones por pares de las puntuaciones del apartado Vestuario + Higiene personal.

**Tabla 22.**

<b>Estadísticos descriptivos</b>			
	Media	Desviación típica	N
VAR00001	3,6250	1,69391	12
VAR00002	3,7500	1,67196	12
VAR00003	3,8333	1,51257	12
VAR00004	4,0833	1,56428	12
VAR00005	4,0417	1,60196	12
VAR00006	4,0833	1,56428	12

## Resultados y Discusión

**Tabla 23.**

**Comparaciones por pares**

Medida: MEASURE\_1

(I)factor1	(J)factor1	Diferencia de medias (I-J)	Error tip.	Sig. <sup>a</sup>	Intervalo de confianza al 95 % para la diferencia <sup>a</sup>	
					Límite inferior	Límite superior
1	2	-,125	,109	,275	-,364	,114
	3	-,208	,096	,054	-,421	,004
	4	-,458 <sup>*</sup>	,114	,002	-,710	-,206
	5	-,417 <sup>*</sup>	,120	,005	-,682	-,151
	6	-,458 <sup>*</sup>	,114	,002	-,710	-,206
2	1	,125	,109	,275	-,114	,364
	3	-,083	,083	,339	-,267	,100
	4	-,333 <sup>*</sup>	,094	,005	-,540	-,126
	5	-,292 <sup>*</sup>	,096	,012	-,504	-,079
	6	-,333 <sup>*</sup>	,094	,005	-,540	-,126
3	1	,208	,096	,054	-,004	,421
	2	,083	,083	,339	-,100	,267
	4	-,250 <sup>*</sup>	,075	,007	-,416	-,084
	5	-,208 <sup>*</sup>	,074	,017	-,372	-,045
	6	-,250 <sup>*</sup>	,075	,007	-,416	-,084
4	1	,458 <sup>*</sup>	,114	,002	,206	,710
	2	,333 <sup>*</sup>	,094	,005	,126	,540
	3	,250 <sup>*</sup>	,075	,007	,084	,416
	5	,042	,042	,339	-,050	,133
	6	,000	,000		,000	,000
5	1	,417 <sup>*</sup>	,120	,005	,151	,682
	2	,292 <sup>*</sup>	,096	,012	,079	,504
	3	,208 <sup>*</sup>	,074	,017	,045	,372
	4	-,042	,042	,339	-,133	,050
	6	-,042	,042	,339	-,133	,050
6	1	,458 <sup>*</sup>	,114	,002	,206	,710
	2	,333 <sup>*</sup>	,094	,005	,126	,540
	3	,250 <sup>*</sup>	,075	,007	,084	,416
	4	,000	,000		,000	,000
	5	,042	,042	,339	-,050	,133

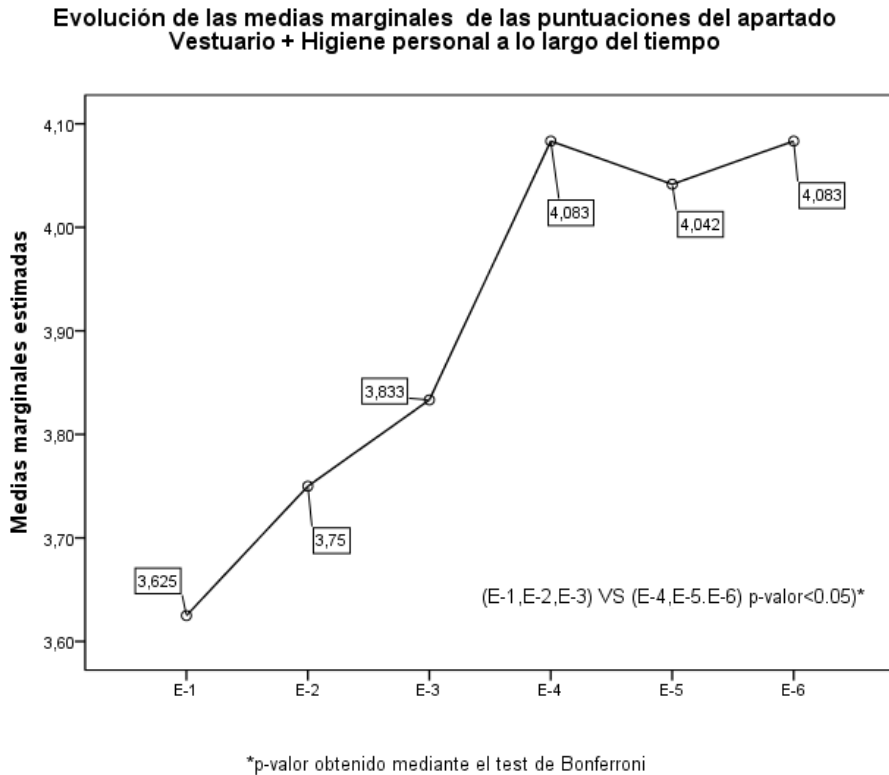
Basadas en las medias marginales estimadas.

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel ,05.

a. Ajuste para comparaciones múltiples: Diferencia menos significativa (equivalente a la ausencia de ajuste).

En la Figura 10 se muestra de manera gráfica la evolución de las medias marginales estimadas de este apartado a lo largo del tiempo.

**Figura 10.**



Con lo que respecta al apartado Vestuario + Higiene personal existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores obtenidos en la E-1 respecto al obtenido en E-4, E-5 y E-6.

De esta manera, este apartado ha mostrado una evolución positiva desde la cuarta encuesta llevada a cabo (E-4).

**3.1.4.2 Apartado Prácticas de elaboración/Conductas higiénicas + Formación**

En la Tablas 24 y 25 se muestran los resultados derivados del análisis estadístico de las estimaciones y de las comparaciones por pares de las puntuaciones del apartado Prácticas de elaboración/Conductas higiénicas + Formación.

**Tabla 24.**

<b>Estadísticos descriptivos</b>			
	<b>Media</b>	<b>Desviación típica</b>	<b>N</b>
VAR00001	2,5000	1,02470	11
VAR00002	2,6818	1,18896	11
VAR00003	2,9091	,99544	11
VAR00004	3,2727	1,27208	11
VAR00005	3,5000	1,26491	11
VAR00006	3,5455	1,23399	11



Tabla 25.

**Comparaciones por pares**

Medida: MEASURE\_1

(I)factor1	(J)factor1	Diferencia de medias (I-J)	Error tip.	Sig. <sup>a</sup>	Intervalo de confianza al 95 % para la diferencia <sup>a</sup>	
					Limite inferior	Limite superior
1	2	-,182 <sup>†</sup>	,076	,038	-,351	-,012
	3	-,409 <sup>†</sup>	,091	,001	-,612	-,207
	4	-,773 <sup>†</sup>	,289	,023	-1,416	-,129
	5	-1,000 <sup>†</sup>	,278	,005	-1,619	-,381
	6	-1,045 <sup>†</sup>	,273	,003	-1,655	-,436
2	1	,182 <sup>†</sup>	,076	,038	,012	,351
	3	-,227	,104	,053	-,458	,004
	4	-,591	,285	,065	-1,225	,043
	5	-,818 <sup>†</sup>	,272	,013	-1,424	-,212
	6	-,864 <sup>†</sup>	,270	,010	-1,466	-,261
3	1	,409 <sup>†</sup>	,091	,001	,207	,612
	2	,227	,104	,053	-,004	,458
	4	-,364	,225	,136	-,864	,137
	5	-,591 <sup>†</sup>	,222	,024	-1,085	-,097
	6	-,636 <sup>†</sup>	,214	,014	-1,114	-,159
4	1	,773 <sup>†</sup>	,289	,023	,129	1,416
	2	,591	,285	,065	-,043	1,225
	3	,364	,225	,136	-,137	,864
	5	-,227	,124	,096	-,503	,048
	6	-,273 <sup>†</sup>	,104	,025	-,504	-,042
5	1	1,000 <sup>†</sup>	,278	,005	,381	1,619
	2	,818 <sup>†</sup>	,272	,013	,212	1,424
	3	,591 <sup>†</sup>	,222	,024	,097	1,085
	4	,227	,124	,096	-,048	,503
	6	-,045	,045	,341	-,147	,056
6	1	1,045 <sup>†</sup>	,273	,003	,436	1,655
	2	,864 <sup>†</sup>	,270	,010	,261	1,466
	3	,636 <sup>†</sup>	,214	,014	,159	1,114
	4	,273 <sup>†</sup>	,104	,025	,042	,504
	5	,045	,045	,341	-,056	,147

Basadas en las medias marginales estimadas.

\* La diferencia de medias es significativa al nivel ,05.

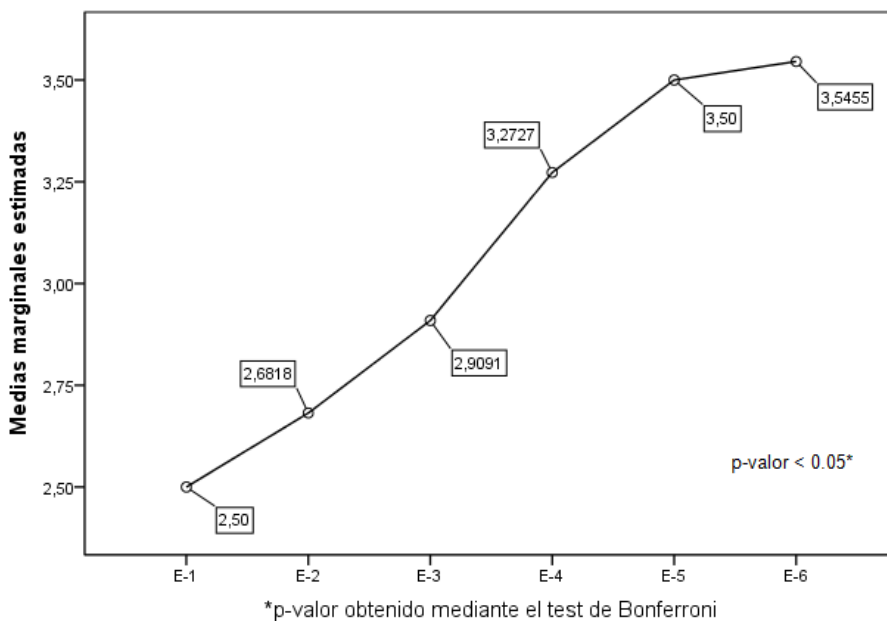
a. Ajuste para comparaciones múltiples: Diferencia menos significativa (equivalente a la ausencia de ajuste).

## Resultados y Discusión

En la Figura 11 se muestra de manera gráfica la evolución de las medias marginales estimadas de este apartado a lo largo del tiempo.

**Figura 11.**

**Evolución de las medias marginales de las puntuaciones del apartado Prácticas de elaboración / Conductas higiénicas + Formación a lo largo del tiempo**



Con lo que respecta al apartado Prácticas de elaboración/Conductas higiénicas + Formación, existen diferencias estadísticamente significativas desde la encuesta E-2, manteniéndose esas diferencias significativas hasta la E-6.

De esta manera, este apartado ha mostrado una evolución positiva desde la segunda encuesta llevada a cabo.

### **3.2 Sistema ViReVe: La aplicación RegitRest**

#### **3.2.1 Elección del Sistema Operativo móvil**

Si bien inicialmente el desarrollo del software se realizó para PDA's con sistema operativo *Windows Mobile* 2003, el ritmo al que en todos los ámbitos las nuevas tecnologías se han desarrollado en los últimos años, nos obligó a plantearnos el desarrollo de una aplicación (también llamada *app*), si bien basada en aquella, actualizada a los equipos más modernos y polivalentes actuales, como *smartphones* y *tablets*, aprovechando su mejor experiencia de usuario y las capacidades de conectividad inalámbrica (Wi-Fi, 3G/4G) más desarrolladas de éstos dispositivos.

El factor limitante encontrado a la hora de desarrollar la aplicación RegitRest, consistió en elegir sobre qué sistema operativo "móvil" de los presentes en la actualidad íbamos a desarrollar la aplicación.

Para la elección del sistema operativo hemos tenido en cuenta, entre otros factores, los datos de distintas consultoras y organizaciones ligadas a la electrónica y al software, cuyos estudios de análisis de mercado se muestran a continuación.

La consultora Gartner Inc. (2011) ofrece resultados sobre el mercado de los sistemas operativos móviles que quedan recogidos en la Tabla 26.

**Tabla 26. Ventas mundiales de dispositivos móviles por sistema operativo y evolución de las mismas (miles de unidades).**

<b>Table 1 Worldwide Mobile Communications Device Open OS Sales to End Users by OS (Thousands of Units)</b>				
<b>OS</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2015</b>
Symbian	111,577	89,930	32,666	661
Market Share (%)	37.6	19.2	5.2	0.1
Android	67,225	179,873	310,088	539,318
Market Share (%)	22.7	38.5	49.2	48.8
Research In Motion	47,452	62,600	79,335	122,864
Market Share (%)	16.0	13.4	12.6	11.1
iOS	46,598	90,560	118,848	189,924
Market Share (%)	15.7	19.4	18.9	17.2
Microsoft	12,378	26,346	68,156	215,998
Market Share (%)	4.2	5.6	10.8	19.5
Other Operating Systems	11,417.4	18,392.3	21,383.7	36,133.9
Market Share (%)	3.8	3.9	3.4	3.3
<b>Total Market</b>	<b>296,647,467</b>	<b>701,630,476</b>	<b>1,104,898</b>	

Se aprecia un retroceso en la cuota de mercado de *Symbian* respecto a otros, siendo el SO *Android* el que mejores perspectivas de crecimiento presenta, con lo que en 2012 casi el 50% de los dispositivos móviles contarían con dicho sistema operativo.

Teniendo en cuenta éstos datos, así como nuestra experiencia personal sobre distintos sistemas operativos, y las opiniones de algunos informáticos expertos en la materia, finalmente decidimos realizar la aplicación para el SO *Android*.

**Tabla 27. Principales SO's móviles en la actualidad.**

<b>Nombre</b>	<b>Desarrollador</b>
<b><i>Android</i></b>	Google Inc.
<b><i>iOS</i></b>	Apple Inc.
<b><i>BlackBerry OS</i></b>	Research In Motion (RIM)
<b><i>Windows Phone</i></b>	Microsoft
<b><i>Symbian</i></b>	Symbian Foundation
<b><i>Bada</i></b>	Samsung

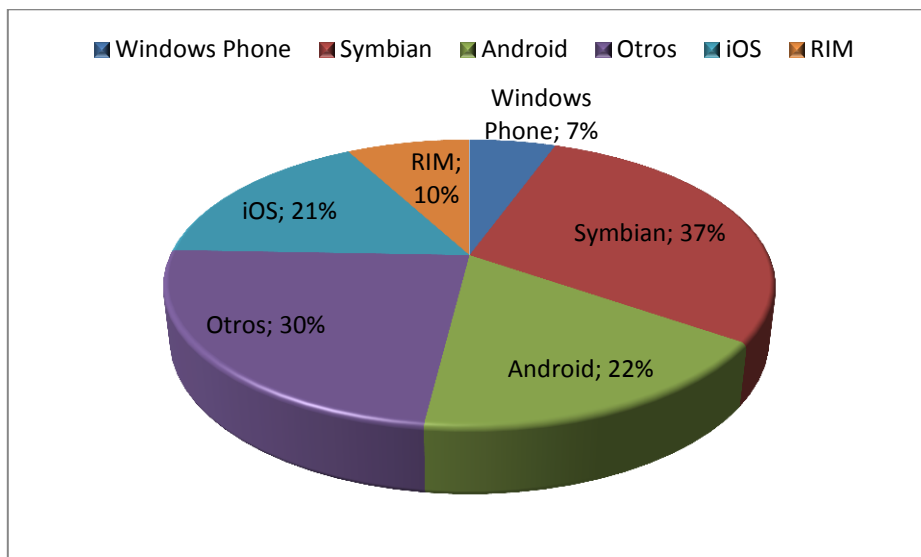
No obstante, con el ánimo de hacer la aplicación lo más universal posible, se desarrolló una aplicación web para que, independientemente del tipo de SO usado, pudiera utilizarse este sistema tanto para la toma de registros como para la recuperación de los mismos en cualquier dispositivo móvil (como un teléfono iPhone o un *tablet* iPad) con acceso a internet.

**Imagen 6. Ejemplos de dispositivos con SO *Android*.**



A nivel nacional, la organización del evento de referencia de desarrolladores de aplicaciones móviles presenta en su último informe (AppDate, 2011), que *Android* es el segundo SO móvil (22% de cuota) en España, por detrás de *Symbian* con un 33% (el cual va perdiendo progresivamente cuota de mercado) y delante de *iOS* que tiene un 21%.

**Figura 12. Distribución de cuota de mercado de los distintos sistemas operativos móviles en España.**



A nivel Europeo, el estudio realizado por comScore Inc. (2011) analiza las tendencias de crecimiento de la plataforma Google *Android* a través de los cinco principales mercados europeos: Francia, Alemania, Italia, España y Reino Unido, conocidos como la EU5 (Ver Tabla 28).

Según la media del trimestre terminado en julio de 2011, en toda la EU5 declararon usar *smartphones* 88,4 millones de usuarios, un 44% más respecto al año anterior. En cuanto a países, España es el segundo país con mayor porcentaje de usuarios de *smartphones*, con una cuota del 43,2%, situándose en primera posición Reino Unido.

**Tabla 28. Distribución de cuota de mercado de los distintos sistemas operativos móviles en EU5 (Julio 2010-Julio 2011).**

Plataforma <i>smartphone</i>	Cuota (%) de usuarios de <i>smartphones</i> en EU5		
	Jul-10	Jul-11	Variación
<i>Usuarios totales</i>	100%	100%	0,0
Symbian	53,9%	37,8%	-16,1
Google	6,0%	22,3%	16,2
Apple	19,0%	20,3%	1,2
RIM	8,0%	9,4%	1,5
Microsoft	11,5%	6,7%	-4,8

El sistema operativo de Google mostró el crecimiento más rápido entre las plataformas de *smartphones* en este periodo, aumentando su cuota de mercado de 6 a 22,3 puntos porcentuales. Apple y RIM ganan poco más de un punto porcentual, del 19 al 20,3%, y del 8 al 9,4%, respectivamente.

Los datos destacan si se tienen en cuenta los porcentajes de 2010, cuando Apple superaba con un 19% de cuota al 6% de *Android*.

Con lo que respecta a Estados Unidos, se trata del mercado donde el SO *Android* ha alcanzado el liderazgo. Así, según un estudio trimestral (Abril - Julio 2011) de comScore Inc. (2011), actualmente en EEUU el 41,8 % de los usuarios de *smartphone* utilizan *Android*, estando en segunda posición *iOS* con un 27% seguido de *RIM* con un 21,7% (ver Tabla 29).

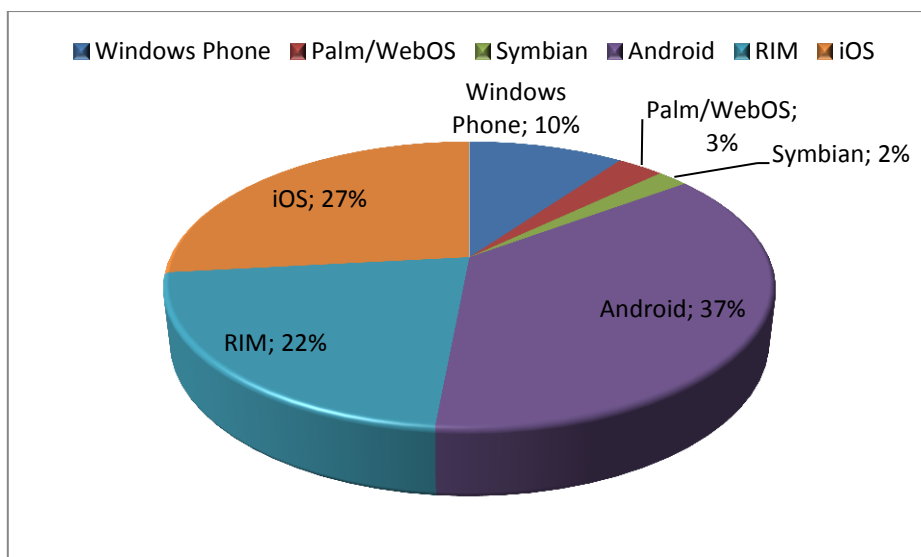
**Tabla 29. Distribución de cuota de mercado de los distintos sistemas operativos móviles en Estados Unidos (Abril 2011-Julio 2011).**

	Cuota (%) de usuarios de <i>smartphones</i>		
	Abril-11	Julio-11	Variación
<i>Usuarios totales</i>	100%	100%	0,0
Symbian	2,3%	1,9%	-0,4
Google	36,4%	41,8%	5,4
Apple	26,0%	27%	1
RIM	25,7%	21,7%	-4,0%
Microsoft	6,7%	5,7%	-1,0

## Resultados y Discusión

En la Figura 13 se muestran los datos de la consultora norteamericana Nielsen (2011), en el estudio que representa las cifras de la cuota de mercado (a Marzo de 2011) de los distintos SO's en Estados Unidos.

**Figura 13. Distribución de cuota de mercado de los distintos sistemas operativos móviles en EEUU (Marzo 2011).**



Teniendo en cuenta todos estos datos de los niveles de penetración tanto presentes como previstos en un futuro en los distintos mercados, así como la opinión de distintos informáticos especializados en este ámbito, se decidió desarrollar la aplicación para el SO *Android*, además, por las siguientes razones:

- Su mayor sencillez a la hora de programar aplicaciones para esta plataforma.
- La mayor facilidad para publicar la aplicación en la tienda virtual de aplicaciones (Google Play) respecto a otras tiendas similares de otras plataformas (como por ejemplo, la Apple Store).

*Android* es un SO basado en el núcleo Linux, que desde que apareció en el primer terminal móvil dotado del mismo en septiembre de 2008 (con su versión 1.0) ha recibido distintas versiones y actualizaciones, encontrándose en permanente mejora, siendo la última versión disponible



para *smartphones* en la actualidad la 4.0 “*Ice Cream Sandwich*”, y la 3.2 “*Honeycomb*” para *tablets*.

Es importante destacar que esta evolución del sistema operativo no implica incompatibilidades importantes para la apps desarrolladas para el SO, siendo la mayoría de ellas compatibles con todas las versiones de este SO.

De cualquier manera, y con el ánimo de que RegitRest sea accesible al mayor número de usuarios con independencia del sistema operativo móvil que empleen, se ha desarrollado RegitRest a modo de plataforma web, de manera que cualquier dispositivo con acceso a internet (mediante Wi-Fi y/o 3G/4G) puede hacer uso de la mayoría de características de la aplicación desarrollada para Android.

### **3.2.2 Diferencias principales entre RegitRest PDA y RegitRest Android**

Tal y como se comentó con anterioridad, RegitRest para *Android* se desarrolló inicialmente para PDA’s con sistema operativo *Windows Mobile* 2003.

En la Tabla 30 se ponen en contraste las principales diferencias entre la versión inicial de RegitRest desarrollada para PDA’s y la actualizada para dispositivos *Android*.

Tales diferencias se deben a dos aspectos fundamentales: a las sugerencias y resultados obtenidos en el primer desarrollo, y a los avances en materia de hardware y software de los dispositivos móviles de comunicación.

**Tabla 30. Diferencias principales entre RegitRest PDA y RegitRest *Android*.**

	REGITREST PDA	REGITREST ANDROID
<b>Dispositivos</b>	PDA'S	Smartphone's, <i>Tablets</i>
<b>Sistema operativo</b>	<i>Windows Mobile</i> 2003 o superior	<i>Android</i> 2.1 o superior
<b>Instalación/Usó de la aplicación</b>	"Física"	<i>Google Play/Online</i>
<b>Almacenamiento registros</b>	Memoria interna o tarjeta memoria	Memoria interna/tarjeta memoria/"en la nube"
<b>Sincronización inalámbrica Wi-Fi/3G/4G</b>	No	Sí
<b>Software adicional PC</b>	Sí	No
<b>Plataforma web gestión establecimientos/asesores</b>	No	Sí
<b>Verificación en tiempo real por asesores</b>	No	Sí
<b>Tipos de registros</b>	4	5

**a) Instalación y uso de la aplicación:**

En la versión para PDA's, la instalación se llevaba a cabo de manera manual por parte del asesor higiénico sanitario fundamentalmente, llevando la herramienta en una tarjeta de almacenamiento generalmente de tipo SD (*Secure Digital*) (dependiendo de la PDA) e instalándola en el dispositivo.

Con la nueva versión para *Android*, se ofrece mayor autonomía a los responsables de los establecimientos alimentarios, a la vez que se facilita el trabajo del asesor higiénico sanitario, ya que el establecimiento puede usar la aplicación desde que lo desee, sin necesidad de que el asesor acuda a su establecimiento a instalarla, o a que le proporcione un dispositivo con la misma instalada.

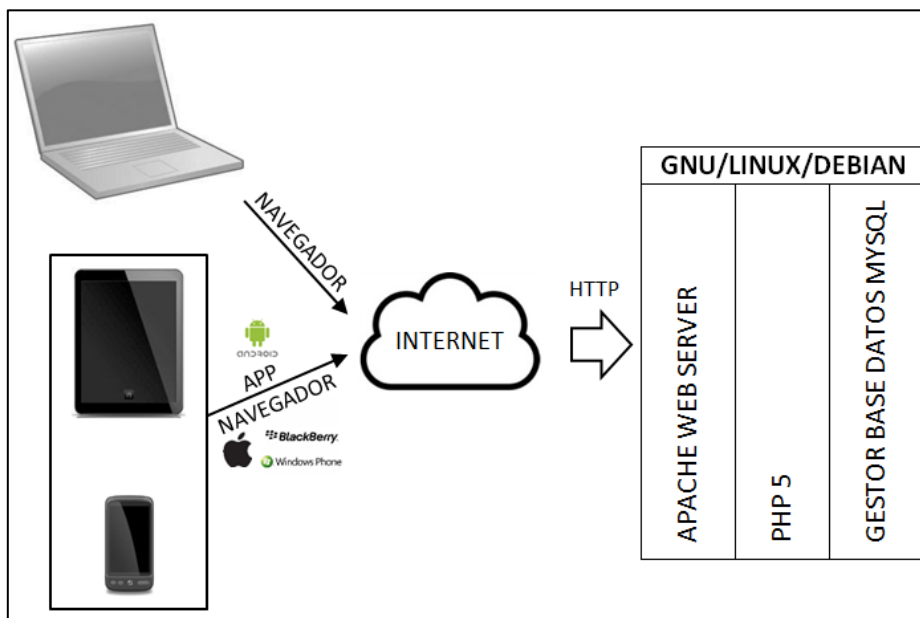
De igual modo, se amplía el abanico de posibles usuarios respecto a la primera versión, al utilizar no sólo el sistema operativo más usado en el mercado y con mayor proyección, sino también una plataforma web que permite su uso desde múltiples dispositivos con independencia de su hardware o de su sistema operativo.

### **b) Almacenamiento registros y sincronización Wi-Fi/3G/4G:**

En la versión para PDA el almacenamiento se realizaba en la memoria interna del mismo o en una tarjeta SD. Debido a las limitaciones del sistema, se debían hacer copias de seguridad de manera manual de los registros en tarjetas SD, por tres motivos fundamentalmente: el primero es que si la PDA estaba sin batería durante un tiempo, su memoria interna se borraba. El segundo es que podía existir la posibilidad de que la PDA se estropeará. Y la tercera es que la memoria interna de las PDAs se encontraba bastante limitada.

Estas limitaciones se han eliminado en la nueva versión, principalmente por el uso de la sincronización automática de la información con un servidor remoto online (almacenamiento “en la nube”) y también por la mayor capacidad de almacenamiento de los *smartphones/tablets* actuales en comparación con las PDA’s. De esta manera, se obtienen dos importantes ventajas: acceso a los registros desde cualquier dispositivo con acceso a internet y minimización del riesgo de pérdida de datos. En el Esquema 2 se plasma la idea del almacenamiento “en la nube” y los diferentes dispositivos capaces de hacer uso de la misma, así como el tipo de servidor empleado para almacenar los datos.

**Esquema 2. Funcionamiento de la plataforma, desde la introducción y acceso de datos a “la nube” y el servidor.**



En el Esquema 2 se muestra cómo los datos son introducidos mediante distintos tipos de dispositivos móviles a través de la herramienta RegitRest en el caso de dispositivos Android, y a través del navegador mediante la plataforma web de RegitRest en los demás casos (iOS, Blackberry, Windows Phone...). Los datos se almacenan “en la nube” en un servidor con kernel Linux y SO Debian (fundamentalmente porque es gratuito en comparación con la competencia, también por estabilidad, seguridad y rendimiento general). Este servidor hace uso del software Apache para servir páginas web, el cual soporta PHP5 (que permite crear páginas web dinámicas) y MYSQL, el cual es el sistema de gestión base de datos necesario para manejar la información y poder acceder a la misma de manera selectiva.

**c) Software adicional PC**

Siguiendo la línea de trabajo de hacer la aplicación lo más fácil de utilizar, la versión *Android* no necesita la instalación en un PC con sistema operativo *Windows* de una aplicación accesoria para la impresión y gestión de informes como sí lo necesitaba la versión inicial. Esta función ha sido relevada por la plataforma web.

**d) Plataforma web gestión establecimientos/asesores y verificación en tiempo real por parte de asesores**

Es una innovación de la nueva versión que amplía las posibilidades de la herramienta.

Permite acceso desde cualquier medio que tenga conexión a internet a los registros que se han tomado bien con la app *Android* o bien directamente con la plataforma web.

A través de la misma, se pueden realizar distintas consultas en los registros, además de poder almacenarlos en formato PDF e imprimirlos si se desea.

Para los asesores les supone una enorme ventaja, ya que desde la plataforma tiene acceso a los establecimientos con los que trabaja (y que usan la herramienta RegitRest), así que no les resulta necesario desplazarse al establecimiento en cuestión para verificar los registros y conocen su estado “en tiempo real”. Además, con el sistema de alerta incorporado, no les es necesario realizar una búsqueda exhaustiva en los registros para poder encontrar no conformidades o posibles situaciones de riesgo alimentario.

**e) Tipos de registros**

Se ha añadido el registro de cambio de aceite de freidoras a los que existían inicialmente, haciéndonos eco de las necesidades de los establecimientos y del requerimiento del mismo por parte de algunos técnicos inspectores de salud pública.

### **3.2.3 RegitRest: aplicación para sistema operativo Android**

Para el desarrollo de la aplicación RegitRest actualizada a sistemas con sistema operativo *Android*, nos basamos en el principio que ha sido desde el comienzo de este proyecto la base del mismo: hacerla lo más sencilla de utilizar, a la vez de lo más completa y útil posible.

Para ello, y con la experiencia previa del desarrollo para la versión PDA, recogimos las sugerencias de los usuarios para mejorarla en aquellos aspectos en los que fuera posible valiéndonos de los nuevos avances producidos en la tecnología de dispositivos informáticos y de comunicación móviles.

Uno de los puntos en los que se ha hecho hincapié para mejorar la experiencia de usuario ha sido desarrollar una interfaz más amigable, con iconos y botones de mejor aspecto y mayor tamaño.

La aplicación para su instalación puede descargarse directamente de la tienda virtual de aplicaciones de *Android* (*Google Play*) y seguir los pasos del instalador o bien puede ser proporcionada a través de correo electrónico o similar, o físicamente en una tarjeta de almacenamiento externa compatible con el dispositivo en el que va a utilizarse.

En el Anexo II se incluye el tutorial correspondiente.

### **3.2.4 RegitRest: la plataforma web**

La plataforma web nace con un doble propósito: el primero de ellos es posibilitar a la aplicación de un soporte lo más universal y estandarizado posible para que múltiples usuarios puedan utilizarla con el mayor grado de independencia del hardware o software que utilicen, y el segundo es actuar como un complemento a aquellos usuarios que ya poseen la aplicación en su terminal *Android*.

Así, para acceder a la aplicación a través de la plataforma web, lo único necesario es un dispositivo que cuente con un navegador web y acceso a internet (vía Wi-Fi, 3G/4G).

Es a través de esta plataforma web donde los asesores higiénico sanitarios pueden trabajar con RegitRest.

De manera general, la plataforma web de RegitRest es un servicio que permite:

- A los establecimientos alimentarios que utilizan la app RegitRest para *Android* consultar los registros archivados en el sistema, así como transformarlos en formato PDF e imprimirlos, además de gestionar la contraseña de acceso a sus registros para que su asesor pueda utilizarla (en caso de que lo tenga).
- A los establecimientos alimentarios que no poseen la app RegitRest para *Android*, además de lo descrito para los sí la poseen, la toma de registros de manera similar a aquellos.
- A los asesores higiénico sanitarios, el seguimiento en tiempo real de los establecimientos alimentarios a los cuales prestan sus servicios y que usan RegitRest.

Es una plataforma web que da acceso mediante contraseña a los distintos usuarios a la toma de registros y a la gestión y verificación de los mismos.

En el Anexo 8.2 se incluye el tutorial correspondiente.

### **3.2.5 Fortalezas y debilidades**

#### **3.2.5.1 Fortalezas**

Dentro de las fortalezas de la herramienta informática RegitRest como conjunto, cabe destacar en primer lugar que se trata de una aplicación multiplataforma, no limitada únicamente a un sistema operativo o a un solo tipo de dispositivo móvil, gracias a que, además de que la app RegitRest para se ha desarrollado para *Android*, que es el SO móvil con mayor crecimiento del mercado, se ha desarrollado la plataforma web RegitRest para que, los usuarios de otros sistemas operativos distintos a *Android*, como *iOS*, *Windows Phone* o *Symbian* (entre otros) puedan utilizarlo haciendo uso de la conexión a internet y un navegador web.

Por otro lado, posibilita la gestión integral de los principales registros de un microestablecimiento de restauración colectiva tipo, permitiendo una toma de datos rápida, intuitiva, sencilla, y ordenada por parte del personal.

Además, la herramienta informática RegitRest posee la funcionalidad de generar de manera automática medidas correctoras genéricas cuando se introducen valores en determinados registros que no se encuentran dentro de los límites higiénico sanitarios adecuados.

RegitRest también dificulta la picaresca llevada a cabo por determinados operarios de establecimientos que cumplimentan registros que no se han llevado a cabo en fechas que no se corresponden, ya que la herramienta informática sólo permite la introducción de registros del día en curso.

Pero no sólo resulta ser de utilidad a los microestablecimientos alimentarios y a su personal, sino que también lo es para los asesores higiénico sanitarios, gracias a la mayor comunicación entre estos y sus establecimientos, gracias a la plataforma web de RegitRest y su sistema de alertas de incidencias en los establecimientos.



### 3.2.5.2 Debilidades

En el apartado de debilidades, somos conscientes en primer lugar de que, debido a limitaciones propias del sistema operativo Android y de los dispositivos móviles, no resulta posible añadir nuevos tipos de registros a los 5 ya preconfigurados en el caso de que el establecimiento, la autoridad sanitaria o el asesor higiénico sanitario lo crea conveniente. Nuevos tipos de registro podrían añadirse, pero ello implica la programación y compilación de una nueva aplicación, con el coste y el tiempo que ello conlleva.

También debido a las limitaciones inherentes a este tipo de sistemas, y a los costes de desarrollo, no está permitido ni añadir más equipos de los que de manera predeterminada se han preconfigurado por defecto para la app, ni identificar dichos equipos de manera personalizada, así, puede no hacerse todo lo intuitiva que podría desearse la identificación de equipos cuando son varios de un mismo tipo y se encuentran dispersos a lo largo del establecimiento.

En futuras actualizaciones, se plantea la posibilidad de poder desarrollar un croquis del establecimiento y situar sobre él los distintos equipos.

A pesar de que la interfaz de la app ha sido desarrollada para que resulte lo más sencilla e intuitiva de utilizar, pueden existir todavía dificultades en su manejo por parte de usuarios no familiarizados no tanto con la app RegitRest, sino con las nuevas tecnologías en general y con los dispositivos móviles en particular. En estos casos, la curva de aprendizaje es mayor y el seguimiento por parte del asesor higiénico sanitario adquiere mayor relevancia.

Por otro lado, la presentación de las consultas de registros resulta algo compleja debido fundamentalmente a que puede consultarse gran cantidad de información que debe mostrarse en pantallas de dispositivos de pequeño tamaño.

## Resultados y Discusión

Finalmente, debido a las limitaciones del sistema y al coste de su desarrollo, los registros no se pueden firmar de manera inequívoca por parte del personal que lleva a cabo los mismos, por lo que si se desea la firma, éstos deben imprimirse haciendo uso de la plataforma web de RegitRest.

## **4. CONCLUSIONES**



#### **4. CONCLUSIONES**

##### ***PRIMERA***

Las encuestas de evaluación higiénico-sanitarias aplicadas a los microestablecimientos alimentarios resultó ser una herramienta eficaz para el control alimentario ya que posibilita presentar los datos como objetivos de mejora, lo que influyó de forma muy positiva en la concienciación de los responsables del establecimiento alimentario

##### ***SEGUNDA***

En los resultados de las encuestas relativos a: instalaciones, equipos y LDDD evolucionaron positivamente a lo largo de este estudio partiendo de un mínimo de 75,5 puntos hasta alcanzar 94 puntos en total (de un máximo de 100 puntos posibles). Todos los apartados presentaron mejoras en la puntuación a lo largo del tiempo estadísticamente significativas excepto el correspondiente a Zona perimetral y accesos.

##### ***TERCERA***

El apartado de zona perimetral y accesos resultó lógicamente ser el apartado que fue de mayor inercia en la mejora de sus condiciones higiénico sanitarias traducidas en puntuaciones globales, ya que, al ser un establecimiento no privado, dependen sus inversiones en mejora de los ejercicios presupuestarios.

## Conclusiones

### **CUARTA**

Consideramos de interés práctico inmediato diferenciar como encuesta de evaluación respecto a la correspondiente a instalaciones, equipos y LDDD, los ítems correspondientes a la formación de personal, ya que, siendo el responsable directo o indirecto de la mayoría de éxitos y fracasos alimentarios, dicha encuesta permite conocer periódicamente el estado de formación higiénico-sanitario y cumplimiento de la normativa. Estos valores oscilaron entre 71 y 88 puntos en total (de un máximo de 100 puntos posibles), siendo el apartado de Prácticas de elaboración/Conductas higiénicas + Formación el que presentó diferencias de puntuación estadísticamente significativas desde la segunda encuesta realizada, lo que se traduce en que es un apartado que presenta mejoras con relativa rapidez.

### **QUINTA**

Considerando que en el apartado del APPCC del establecimiento la toma de registros se encontraba poco y mal implantada, la aportación de la aplicación RegitRest en esta tarea y en concreto a su gestión, ha contribuido a mejorar y afianzar la implantación del sistema de APPCC.

### **SEXTA**

La aplicación RegitRest ha contribuido a una optimización en la fluidez en la ejecución de medidas correctoras y en la elaboración de registros, gracias a la generación automática de medidas correctoras de uso común.

### **SÉPTIMA**

El complemento de la plataforma web de RegitRest y la sincronización en tiempo real permitió a los asesores la consulta de los datos más relevantes del establecimiento, lo que ha contribuido a una optimización del sistema de autocontrol.

## **5. RESUMEN**





## 5. RESUMEN

Dentro del ámbito del APPCC, la literatura científica refleja que éste no se encuentra extendido y aplicado ni en la completa totalidad de la cadena alimentaria ni en todos los tipos de establecimientos alimentarios, evidenciando un bajo nivel de aplicación e implantación en determinados sectores que presentan problemáticas concretas como es el caso de los microestablecimientos de restauración colectiva (que constituyen un grupo bastante heterogéneo de establecimientos, entre los que encontramos restaurantes, cafeterías, piscobaris...).

Se ha procedido a evaluar, 2 veces al año durante 3 años haciendo uso de dos tipos de encuestas (de instalaciones, equipos y LDDD y de manipuladores), la evolución y el efecto de las visitas de asesoramiento a un microestablecimiento alimentario perteneciente a la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria que ha sido el centro de referencia. Uno de los métodos que resulta ser más eficaz a la hora de mejorar y extender el concepto del APPCC en este tipo de establecimientos es el de incidir en la formación y en el asesoramiento del personal de estos establecimientos, tanto a los manipuladores de manera directa, como a los encargados y propietarios de los mismos.

En el presente trabajo de Tesis Doctoral se incide en dos de estas dificultades o barreras al APPCC: la formación/asesoramiento, y el principio del APPCC dedicado a la toma y mantenimiento de registros de los principales procesos llevados a cabo en el establecimiento, siendo éste uno de los objetivos más destacados de la misma. Además, y como segundo objetivo principal, se ha desarrollado una herramienta informática para dispositivos móviles como *smartphones* o *tablets*, para la toma y gestión de registros con una curva de aprendizaje sencilla, con el objetivo de facilitar y contribuir a la mayor difusión e implantación de registros en este tipo de establecimientos, así como también facilitar la tarea de los asesores higiénico sanitarios de dichos establecimientos.

## Resumen

La evolución en los resultados de los dos tipos de encuestas higiénico sanitarias ha resultado positiva en todos los casos, evidenciándose la eficacia de las visitas de control y de la formación al personal del establecimiento. De esta manera, la puntuación global de la encuesta higiénico sanitaria relativa a instalaciones, equipos y LDDD presentó un porcentaje de mejora entre la última encuesta y la primera del 19,7%, mientras que la encuesta de manipuladores presentó una mejora del 19,3%.

La aplicación RegitRest desarrollada para dispositivos móviles y su complemento web para toma de registros ha contribuido a mejorar la implantación del APPCC en el centro de referencia. Se ha desarrollado una herramienta multiplataforma, con sincronización de datos en tiempo real y almacenamiento “en la nube” de los mismos, que permite la gestión de distintos tipos de usuarios mediante contraseña, permitiendo una mayor fluidez de comunicación entre los establecimientos alimentarios y sus asesores higiénico-sanitarios.

## **6. SUMMARY**



## 6. SUMMARY

Within the scope of HACCP, scientific literature shows that it is not extended and applied in full or entire food chain and in all types of food establishments, showing a low level of application and implementation in selected sectors with concrete problems as in the case of micro establishments in catering (which constitute a rather heterogeneous group of establishments, among which are restaurants, cafes, snacks ...).

We proceeded to evaluate, twice a year during 3 years using two types of surveys (of facilities and equipment, and food handlers), the evolution and the effect of advisory visits to food micro establishment belonging to the University of Las Palmas de Gran Canaria has been the focal point. One method that is more effective in improving and expanding the concept of HACCP in these establishments is to influence the training and advising staff of these establishments, both handlers directly, as managers and owners thereof.

This PhD Thesis is incised in two of these difficulties or barriers to HACCP: training / counseling, and the principle of HACCP dedicated to making and keeping records of the main processes carried out on site. Furthermore, it has developed a software tool for mobile devices like smartphones or tablets, for the acquisition and management of records with an easy learning curve, in order to facilitate and contribute to greater dissemination and implementation of records in this type of establishments and also facilitate the work of consultants such hygienic sanitary facilities.

The evolution of the results of the two types of surveys has been positive health and hygiene in all cases, demonstrating the effectiveness of monitoring visits and training to facility staff. Thus, the overall score for the survey on hygienic and sanitary facilities and equipment showed a percent improvement from the last survey and the first of 19.7%, while the food handlers survey showed an improvement of 19.3%.

The RegitRest application developed for mobile devices and Web Plugin to making records has helped to improve the implementation of HACCP in the center of reference. We have developed a multi-platform

## Summary

toolkit, with data synchronization and real-time "in the cloud" storage of them, which allows the management of different types of users with a password, allowing greater fluidity of communication among food establishments and their advisors health and hygiene.

## **7. BIBLIOGRAFÍA**





## 7. BIBLIOGRAFÍA

Abreu, R., Lamarca, J, Sempere, J. y Martínez, G. (2004). Aplicaciones de los PDA en oftalmología. *Archivos de la Sociedad Canaria de Oftalmología*, No. 15.

Anding J. D., Boleman, C. y Thompson, B. (2007). Self-Reported Changes in Food Safety Behaviors among Foodservice Employees: Impact of a Retail Food Safety Education Program. *Journal of Food Science Education*, Vol. 6.

Angelillo, I. F., Viggiani, N. M., Greco, R. M. y Rito, D. (2001). HACCP and food hygiene in hospitals: Knowledge, attitudes, and practices of food services staff in Calabria, Italy. Collaborative Group. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 22(6), 363-369.

Anónimo. (1995). Real Decreto 2207/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas de higiene relativas a los productos alimenticios.

Anónimo. (2000). Comisión de las Comunidades Europeas. Libro Blanco sobre seguridad alimentaria.

Anónimo. (2002). Reglamento (CE) Nº 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2002, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria.

Anónimo. (2004a). Reglamento (CE) Nº 852/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, relativo a la higiene de los productos alimenticios.

Anónimo. (2004b). Reglamento (CE) Nº 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2000, por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal.

## Bibliografía

Anónimo. (2004c). Reglamento (CE) Nº 854/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, por el que se establecen normas específicas para la organización de controles oficiales de los productos de origen animal destinados al consumo humano.

Anónimo. (2004d). Reglamento (CE) Nº 882/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, sobre los controles oficiales efectuados para garantizar la verificación del cumplimiento de la legislación en materia de piensos y alimentos y la normativa sobre salud animal y bienestar de los animales.

Anónimo. (2005a). Reglamento (CE) Nº 2073/2005 de la Comisión, de 15 de noviembre de 2005, relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios.

Anónimo. (2005b). Reglamento (CE) Nº 2074/2005 de la Comisión, de 5 de diciembre de 2005, por el que se establecen medidas de aplicación para determinados productos con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento (CE) Nº 853/2004, y para la organización de controles oficiales con arreglo a lo dispuesto en los Reglamentos (CE) Nº 854/2004 y Nº 882/2004, se introducen excepciones a lo dispuesto en el Reglamento (CE) Nº 852/2004 y se modifican los Reglamentos (CE) Nº 853/2004 y Nº 854/2004.

Anónimo. (2005c). Reglamento (CE) Nº 2075/2005 de la Comisión, de 5 de diciembre de 2005, por el que se establecen normas específicas para los controles oficiales de la presencia de triquinas en la carne.

Anónimo. (2005d). Reglamento (CE) Nº 2076/2005 de la Comisión, de 5 de diciembre de 2005, por el que se establecen disposiciones transitorias para la aplicación de los Reglamentos (CE) Nº 853/2004, (CE) Nº 854/2004 y (CE) Nº 882/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo y se modifican los Reglamentos (CE) Nº 853/2004 y (CE) Nº 854/2004.

Anónimo. (2011a). Instituto de Estudios Estadísticos. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Resultados de la actividad turística en España.

Anónimo. (2011b). Ley 17/2011, de 5 de julio, de Seguridad Alimentaria y Nutrición.

Anónimo. (2011c). Real Decreto 191/2011, de 18 de febrero, sobre Registro General Sanitario de Empresas Alimentarias y Alimentos.

Anónimo. (2011d). Documentos Técnicos de Higiene y Seguridad Alimentaria nº3. Directrices para el diseño, implantación y mantenimiento de un sistema APPCC y unas prácticas correctas de higiene en el sector de comidas preparadas. Dirección general de ordenación e inspección. Comunidad de Madrid.

App Date. (2011). <http://madrid.theappdate.com/> (Consultado en Febrero de 2012).

Azanza, M. P. V., y Zamora-Luna, M. B. V. (2005). Barriers of HACCP team members to guideline adherence. *Food Control*, 16, 15-22.

Bai, L., Ma, C., Yang, Y., Zhao, S. y Gong, S. (2007). Implementation of HACCP system in China: A survey of food enterprises involved. *Food Control*, 18, 1108-1112.

Bánáti, D. y Lakner, Z. (2012). Managerial attitudes, acceptance and efficiency of HACCP systems in Hungarian catering. *Food Control*, 25, 484-492.

Barrett, B., Penner, K., Blakeslee, K. y Sauer, K. (1998). Hazard analysis critical control point training for food service operators in Kansas. *Dairy, Food, and Environmental Sanitation*, 18, 206-211.

Bradley, S.S., Wilcock, A. E. y Kanetkar, V. (2009). A survey of structured continuous improvement programs in the Canadian food sector. *Food Control*, 20, 209-217.

Cabellos, P. J., García, M., Martínez, M. y García A. (2010). Consejería de Sanidad de Castilla la Mancha. Manual de aplicación del sistema APPCC en el sector de la restauración colectiva en Castilla-La Mancha.

Campos, J. (2000). Estudio higiénico-sanitario de comedores escolares de la isla de Tenerife. Tesis Doctoral. Universidad de la Laguna.

## Bibliografía

Campos, J., Rodríguez, C., Sierra, A., y Arias, A. (2003). Condiciones higiénico-sanitarias de los comedores escolares de Tenerife. *Higiene y Sanidad Ambiental*, 3, 56-64.

Celaya, C., Zabala, S.M., Pérez, P., Medina, G., Mañas, J., Fouz, J., Alonso, R., Antón, A. y Agundo, N. (2007). The HACCP system implementation in small businesses of Madrid's community. *Food Control*, 18, 1314-1321.

Clayton, D., Griffith, C., Price, P. y Peters, A. (2002). Food handlers' beliefs and self-reported practices. *International Journal of Environmental Health*, 12, 25-39.

comScoreInc.(2011).[http://www.comscore.com/Press\\_Events/Press\\_Releases/2011/9/Android\\_Captures\\_number\\_2\\_Ranking\\_Among\\_Smartphone\\_Platforms\\_in\\_EU5](http://www.comscore.com/Press_Events/Press_Releases/2011/9/Android_Captures_number_2_Ranking_Among_Smartphone_Platforms_in_EU5) (Consultado en Febrero de 2012).

Costa, R. (2008). HACCP Verification and Validation-"Confused"?. Food safety and environmental health blog.

Egan, M.B., Raats, M.M., Grubb, S.M., Eves, A., Lumbers, M.L., Dean, M.S. y Adams, M.R. (2007). A review of food safety and food hygiene training studies in the commercial sector. *Food Control*, 18, 1180-1190.

Ehiri, J.E. y Morris, G.P. (1994). Food safety control strategies: a critical review of traditional approaches. *International Journal of Environmental Health Research*, 4, 254-263.

Engel, D. (1998). Teaching HACCP: theory and practice from the trainer's point of view. *Food Control*, Vol. 9, Nos 2-3, 2137-2139.

FAO. (1997). *CAC/RCP-1 (1969)*, Código internacional recomendado de prácticas principios generales de higiene de los alimentos. rev. 3.

FDA National Retail Food Team. (2009). FDA Trend Analysis Report on the Occurrence of Foodborne Illness Risk Factors in Selected Institutional Foodservice, Restaurant, and Retail Food Store Facility Types (1998 – 2008). <http://www.fda.gov/downloads/Food/FoodSafety/RetailFoodProtection/FoodborneIllnessandRiskFactorReduction/RetailFoodRiskFactorStudies/UCM224152.pdf> (Consultado en Febrero de 2012).

Fielding, L. M., Ellis, I., Beveridge, C. y Peters, A. C. (2005). An evaluation of HACCP implementation status in UK small and medium enterprises in food manufacturing. *International Journal of Environmental Health Research*, Abril, 15(2), 117-126.

Fischer, A. R. H., De Jong, A. E. I., Van Asselt, E. D., De Jonge, R., Frewer, L. J., y Nauta, M. J. (2007). Food safety in the domestic environment: an interdisciplinary investigation of microbial hazards during food preparation. *Risk Analysis*, 27(4), 1065-1082.

Forsell, M., Häggström, M., Johansson, O. y Sjögren, P. (2008). Summary of: A personal digital assistant application (MobilDent) for dental fieldwork data collection, information management and database handling. *British Dental Journal*, Vol. 205, No. 9, Nov 8.

Forsythe, S.J. y Hayes, P.R. (1998). Food hygiene, microbiology and HACCP. Ed. Maryland, EEUU.

Gartner Inc. (2011). <http://www.gartner.com> (Consultado en Febrero de 2012).

Gilbert, S. E., Whyte, R., Bayne, G., Paulin, S. M., Lake, R. J. y van der Logt, P. (2007). Survey of domestic food handling practices in New Zealand. *International Journal of Food Microbiology*, 117(3), 306-311.

Gilling, S. J., Taylor, E. A., Kane, K. y Taylor, J. Z. (2001). Successful hazard analysis critical control point implementation in the United Kingdom: Understanding the barriers through the use of a behavioral adherence model. *Journal of Food Protection*, 64(5), 710-715.

## Bibliografía

González, E., García, M.C., Sanz, J. y Rendueles, E. (2006). Implantación del sistema APPCC en empresas de restauración colectiva. Diseño de un cuadro de gestión. *Alimentaria*, Marzo.

Guzmán, E., Rodríguez, A., Otero, M. y Moreno, O. (2005). El Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) como instrumento para la reducción de los peligros biológicos. *Revista Electrónica de Veterinaria REDVET*, Vol. VI, Nº 9, Septiembre.

Henroid, D., y Sneed, J. (2004). Readiness to implement hazard analysis and critical control point (HACCP) systems in Iowa schools. *Journal of the American Dietetic Association*, 104(2), 180-185.

Howes, M., McEwan, S., Griffiths, M. y Harris, L. (1996). Food handler certification by home study: measuring changes in knowledge and behaviour. *Dairy, Food and Environmental Sanitation*, 16 (11), 737-744.

Chefexact. (2011). [http://www.chefexact.com/info\\_appcc\\_es.php](http://www.chefexact.com/info_appcc_es.php) (Consultado en Febrero de 2012).

Jevšnik, M., Hlebec, V. y Raspor, P. (2008). Food safety knowledge and practices among food handlers in Slovenia. *Food Control*, 19, 1107-1118.

Jouve, J.L. (2000). Good manufacturing practice, HACCP and quality systems , in Lund, B.M., Baird-Parker, T.C. and Gould, G.W. (Eds), *The Microbiological Safety and Quality of Food*, Vol. II, Aspen Publications Inc., Gaithersburg, MD, 1627-1655.

Käferstein, F. K. (2003). Actions to reverse the upward curve of foodborne illness. *Food Control*, Vol.14, Issue 2, March, 101-109.

Knight, A. J., Worosz, M. R. y Todd, E.C.D. (2007). Serving food safety: consumer perceptions of food safety at restaurants. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, Vol. 19 No. 6, 476-484.

Konecka-Matyjek, E., Turlejska, H., Pelzner, U. y Szponar, L. (2005). Actual situation in the area of implementing quality assurance systems GMP, GHP and HACCP in Polish food production and processing plants. *Food Control*, 16, 1-9.

Larsson, L. C. (2003). Improving your productivity with a PDA: some suggestions. *Library Hi-Tech*, Vol. 21, No 4, 426-439.

Martín, J.P. (2003). Programas de autocontrol en restauración colectiva. Evaluación de las condiciones higiénico-sanitarias de las cocinas de 6 establecimientos hoteleros. Tesis Doctoral. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Martín, V.J. (1999). Las actividades de restauración en España: Situación y tendencias. *Distribución y consumo*, 46, 19-33.

Millán, R. (2003). Diseño y desarrollo de un sistema informatizado de recepción de alimentos (RECEPMATRA) como herramienta de seguridad alimentaria en el entorno APPCC. VIII Jornadas Científicas de Veterinaria Militar: Seguridad Alimentaria y Sanidad Ambiental.

Millán, R. y Sanjuán, E. (2005). Cuaderno de Higiene Inspección y Control Alimentario. UPLGC.

Millán, R. y Sanjuán, E. (2011). Curso de gestión y contenidos para la formación de manipuladores de alimentos (GESCOFORMA).

Miller, T. (2002). In Proceedings of the 1st National Conference. HACCP & The Catering Industry: The way forward. Lowry Centre, Salford Quays, 01.10.02. International Centre for HACCP Innovation: Salford.

Mortimore, S. y Wallace, C. (2001). HACCP Enfoque práctico. Ed. Acribia.

Mortlock, M. P., Peters A. C. y Griffith C.J. (2000). A national survey of food hygiene training and qualification levels in the UK food industry. *International Journal of Environmental Health Research*, 10, 111-123.

## Bibliografía

Mortlock, M.P., Peters, A.C. y Griffith, C. (2000). HACCP in the raw. *Environmental Health Journal*, 108(6), 186-189.

Mortlock, M.P., Peters, A.C. y Griffith, C.J. (1999). Food hygiene and HACCP in the UK food industry: practices, perceptions and attitudes. *Journal of Food Protection*, 62, 786-792.

Motarjemi, Y. and Kaferstein, F. (1999). Food safety, hazard analysis and critical control point and the increase in food borne diseases: a paradox?. *Food Control*, Vol. 10, 325-333.

Neves, P. (2003). Validation and Verification of HACCP Plans in Retail Food Establishments. Massachusetts Department of Public Health.

Nieto-Montenegro, S., Lynne, J. y LaBorde, L. (2008). Development and assessment of pilot food safety educational materials and training strategies for Hispanic workers in the mushroom industry using the Health Action Model. *Food Control*, 19, 616-633.

Norback, Ley & Associates. (2011). <http://www.norbackley.com/> (Consultado en Febrero de 2012).

Panisello, J.P., Quantick, P.C. y Knowles, M.J. (1999). Towards the implementation of HACCP; results of a UK regional survey. *Food Control*, 10, 87-98.

Panisello, P.J. y Quantick, P.C. (2001). Technical barriers to HACCP. *Food Control*, 12, 165-173.

Paster, T. (2008). The HACCP food safety facilitator's guide. *John Wiley & Sons, Inc.*

Pérez, E., Raposo, A., Carrascosa, C., Sanjuán, E., Mauricio, C. y Millán, R. (2011). Small Food Businesses: Trying to Improve Taking Records with a Mobile Device Application. *Intelligent Information Management*, 2011, 3, 125-130.



Peters, T., Dorsch, J., Bell, L. y Burnette, P. (2003). PDAs and health sciences libraries. *Library Hi Tech*, Vol. 21, No 4, 400-411.

Polledo, J. J. (1998). Situación actual de la implantación de los sistemas ARPCP en la industria alimentaria europea. Conferencia inaugural del primer congreso europeo sobre los autocontroles en la industria alimentaria, 26-28 de noviembre de 1998, Badajoz.

Ramírez, A. y Martín, J. (2003). Barriers for the developing and implementation of HACCP plans: results from a Spanish regional survey. *Food Control*, 14, 333-337.

Rennie, D. M. (1994). Evaluation of food hygiene education. *British Food Journal*, 96 (11), 20-25.

Romero, D. (2008). Análisis del sector de la restauración en España: oferta y peso económico actual. *Revista Digital innovación y experiencias educativas*, Nº 13, Diciembre.

Smith, R. (1994) Food hygiene training: the chance to create a coherent training policy. *British Food Journal*, 96, 41-45.

Stroud, S., Smith, C. y Erkel, E. (2009). Personal digital assistant use by nurse practitioners: A descriptive study. *Journal of the American Academy of Nurse Practitioners*, 21, 31-38.

Taylor, E. (2001). HACCP in small companies: benefit or burden?. *Food Control*, Vol. 12, Issue 4, June, 217-222.

Taylor, E. (2008). A new method of HACCP for the catering and food service industry. *Food Control*, Vol. 19, Issue 2, February, 126-134.

Taylor, E. (2008). HACCP for the hospitality industry: history in the making. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, Vol. 20, No. 5, 480-493.

Taylor, E. y Taylor, J. Z. (2004). Perceptions of “the bureaucratic nightmare” of HACCP. *British Food Journal*, Vol. 106, No 1, 65-72.

## Bibliografía

Taylor, E. y Taylor, J. Z. (2004). Using qualitative psychology to investigate HACCP implementation barriers. *International Journal of Environmental and Health Research*, 14(1), 53-63.

Taylor, J. F. (2006). Application of HACCP principles to the independent restaurant sector of the UK catering industry. PhD Thesis. International Centre for HACCP Innovation, Salford University, UK.

Tokuç, B., Ekuklu, G., Berberoglu, U., Bilge, E. y Dedeler, H. (2009). Knowledge, attitudes and self-reported practices of food service staff regarding food hygiene in Edirne, Turkey. *Food Control*, 20(6), 565-568.

Tones, B. K. y Tilford, S. (1994). Health education: effectiveness efficiency and equity (2nd ed.). *Chapman & Hall London*.

Tudela, L.M. (2000). Tesis Doctoral. Contribución a la implantación de un sistema de autocontrol higiénico-sanitario en establecimientos de restauración colectiva.

Vela, A.R. y Fernández, M. (2003). Barriers for the developing and implementation of HACCP plans: results from a Spanish regional survey. *Food Control*, 14(5), 333-337.

Violaris, Y., Bridges, O. y Bridges, J. (2008). Small businesses – Big risks: Current status and future direction of HACCP in Cyprus. *Food Control*, 19, 439-448.

Ward, G. (2001). HACCP: heaven or hell for the food industry?. *Quality World*, March, 12-15.

Worsfold, D. (2006). HACCP workshops – practical guidance for small fast food businesses. *Nutrition & Food Science*, Vol. 36, No. 1, 32-42.

Worsfold, D. (2005). A survey of food safety training in small food manufacturers. *International Journal of Environmental Health Research*, August 2005, 15(4), 281-288.

Yua, P., de Courtenb, M., Panc, E., Galead, G. y Pryore, J. (2009). The development and evaluation of a PDA-based method for public health surveillance data collection in developing countries. *International Journal of Medical Informatics*, Aug, 78(8), 532-542.

## **8. ANEXOS**

## 8. ANEXOS

### 8.1 Presentación inicial del sistema a manipuladores

**Introducción al APPCC**

Esteban Pérez García  
Máster en Calidad 850  
Diplomado de Sanidad

1

**El Sistema APPCC**

APPCC =

Análisis de Peligros y Puntos de Control  
Crítico

**PREVENCIÓN**

2

**Un poco de Historia**

Años 60, vuelos espaciales NASA  
Necesidad de alimentos altamente seguros



3

**Necesidad del APPCC**

- **Imperativo legal**  
"Los operadores de empresa alimentaria deberán crear, aplicar y mantener un procedimiento o procedimientos permanentes basados en los principios del **APPCC**"  
(Reglamento (CE) 853/2004, relativo a la higiene de los productos alimenticios, Cap II Art.5)
- Aumento de seguridad → Mayor **calidad** del producto
- **Documentación** → Facilita cualquier aspecto **legal** comercial o social

4


**Principios del APPCC**

- 1- Detectar peligros
- 2- Detectar los puntos de control crítico (PCC)
- 3- Establecer límites críticos en los PCC
- 4- Establecer y aplicar procedimientos de vigilancia efectivos en los PCC
- 5- Establecer medidas correctoras cuando la vigilancia indique que un punto de control crítico no está controlado
- 6- Establecer procedimientos de verificación que se aplicarán regularmente, para verificar que las medidas contempladas
- 7- Elaborar documentos y registros

5

**Secuencia implantación APPCC**

1. Formación de un equipo de APPCC
2. Descripción del producto
3. Determinación del uso al que ha de destinarse
4. Elaboración de un diagrama de flujo
5. Confirmación in situ del diagrama de flujo
6. Enumeración de todos los posibles riesgos relacionados con cada fase, ejecución de un análisis de peligros, y estudio de las medidas para controlar los peligros identificados
7. Determinación de los puntos críticos de control (PCC)
8. Establecimiento de límites críticos para cada PCC
9. Establecimiento de un sistema de vigilancia para cada PCC
10. Establecimiento de medidas correctoras
11. Establecimiento de procedimientos de comprobación
12. Establecimiento de un sistema de documentación y registro



6

**APPCC**

Nivel más elevado de seguridad alimentaria

Criterios deben ser FLEXIBLES  
(Reglamento (C.E.) 853/2004)

7

Algunos Conceptos Básicos

**-PUNTO DE CONTROL CRÍTICO (PCC)-**

Si se pierde el control de ese punto ¿es probable que exista un riesgo para la salud?

8

Puntos de Control en un EARC:

9

*Peligro*

**VS**

*Riesgo*

10

Algunos Conceptos Básicos

**-PELIGRO-**

Condiciones o hechos que pueden causar un daño o perjuicio al consumidor

**Tipos**

- Microbiológicos
- Físicos
- Químicos

11

Algunos Conceptos Básicos

**-RIESGO-**


Estimación de la probabilidad de que se produzca un daño o peligro

12

**Riesgo**

### ...veamos un Ejemplo

... Vamos conduciendo nuestro coche y no llevamos puesto el cinturón de seguridad...



Cual es/son los PELIGROS y de que tipo serian?

Cual es/son los RIESGOS?

13

**Riesgo**

### ...veamos un Ejemplo

Tenemos que preparar una salsa mayonesa, pero nos damos cuenta de que se nos ha acabado mayonesa la industrial y tampoco tenemos ovoproductos pasteurizados. Finalmente, decidimos hacerla con huevos frescos...



Cual es/son los PELIGROS y de que tipo serian?

Cual es/son los RIESGOS?

14

**Riesgo**

### ...veamos un Ejemplo




15

**Riesgo**

### ...veamos un Ejemplo




16

**RegItRest**

software móvil para el entorno APCC



17

**RegItRest**

### ¿Qué es RegItRest?

Programa informático destinado a toma de registros que funciona en dispositivos móviles con Sistema Operativo Windows Mobile, como PDA's (pequeños ordenadores con pantalla táctil) y teléfonos móviles de última generación.

18

RegItRest

Un punto FUNDAMENTAL del sistema APPCC consiste en tener REGISTROS de los principales procedimientos del establecimiento alimentario.

*Principio 7 del APPCC*  
*Punto 12 de implantación del APPCC*



RegItRest

¿Qué me ofrece RegItRest?

**COMODIDAD**  
Toma de datos y recuperación de los mismos

**FLEXIBILIDAD**  
Múltiples dispositivos compatibles

**POTENCIA**  
Almacenamiento y tratamiento de datos

**CONFIANZA E IMAGEN**  
Clientes y autoridades sanitarias

20

RegItRest

Tipos de Registros


- ✓ Recepción de materias primas y otros 
- ✓ Cloración del agua 
- ✓ Temperatura de dispositivos 
- ✓ Limpieza 

21

RegItRest

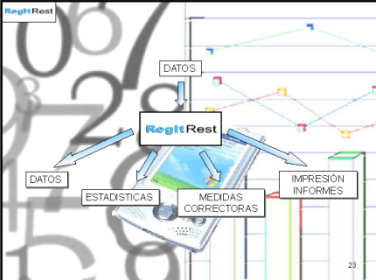
Otras características

Impresión de informes generados de manera automática a partir de los registros almacenados en su dispositivo.



22

RegItRest



23

RegItRest

No tengo PDA/Smartphone:  
Le proporcionamos uno con RegItRest instalado listo para su utilización.

Ya tengo PDA/Smartphone:  
Le instalamos in-situ RegItRest y lo dejamos listo para su utilización, o si lo prefiere le proporcionamos el CD de instalación.

24



## 8.2 Tutorial herramienta RegitRest

### Cómo funciona?

- A. Usuarios que poseen la aplicación *RegitRest Android*  
En la pantalla de inicio de la web introducen directamente el correo electrónico y la contraseña proporcionada al registrar la aplicación en el dispositivo. En este caso, no es necesario hacer un registro a través de la plataforma web.
- B. Usuarios que no poseen la aplicación *RegitRest Android*  
En la pantalla de inicio de la web deben realizar el registro en el sistema antes de poder hacer uso de la aplicación.  
Una vez realizado, introducen el correo electrónico y la contraseña proporcionadas al hacer el registro.

El acceso a la plataforma web se hace a través de la dirección web:  
<http://www.regitrest.com>

### En qué consiste?

- Página principal

Presenta los siguientes elementos principales:

- Acceso de los usuarios (asesores higiénico sanitarios y establecimientos alimentarios).
- Enlaces de Información, Ayuda, Contacto.
- Soporte redes sociales.

- Espacio de trabajo

Se trata de la página principal de la aplicación. Existen espacios de trabajo diferenciados para los asesores higiénico sanitarios y para los establecimientos alimentarios.

## **REGITREST**

RegitRest es la app para dispositivos móviles *Android* que le ayudará a instaurar y desarrollar el sistema APPCC en su establecimiento alimentario.

RegitRest le permite la toma y gestión de los principales registros con los que su establecimiento debe contar. Así, puede generar registros de temperatura de sus equipos de refrigeración, congelación...entre otros, de recepción de materias primas, de nivel cloración del agua de abasto, de limpieza y de sustitución de aceite en equipos de fritura.

Con RegitRest podrá tomar registros, recuperarlos en su dispositivo cuando los necesite, sincronizarlos de manera instantánea y almacenarlos “en la nube” y convertirlos en formato PDF de Adobe e imprimirlos cuando lo desee (estos dos últimos casos, siempre que desee registrar la aplicación y hacer uso del complemento web), entre otras funciones.

### **RegitRest**

RegitRest puede ser usado a través de la aplicación específica desarrollada para dispositivos móviles con sistema operativo *Android* 2.1 o posterior, aunque si lo desea, puede hacer uso del mismo, con similares características a la aplicación *Android*, a través de la web de la aplicación RegitRest.

Si usa la aplicación para *Android*, puede hacer uso de la plataforma web de la aplicación ([www.regitrest.com](http://www.regitrest.com)), permitiéndole ventajas añadidas:

- Sus datos se sincronizan en el servidor, evitando, por ejemplo, la pérdida de los mismos en el caso de que pérdida o avería del dispositivo móvil,
- Acceso a sus registros desde cualquier dispositivo con conexión a internet y navegador web,
- Conversión de los registros a formato PDF de Adobe e imprimirlos
- Asociar su establecimiento con sus asesor higiénico sanitario de confianza (si lo desea), para optimizar la comunicación con el mismo.

## REGITREST ANDROID

Antes de empezar a usar la app RegitRest en su dispositivo *Android*, debe primero descargar la aplicación.

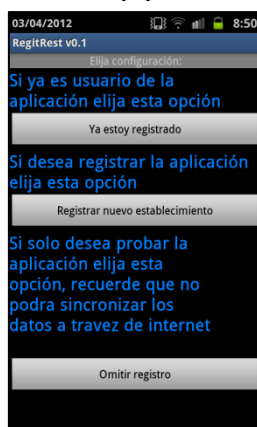
Puede descargarlo de varias maneras:

- Haciendo uso de la tienda de aplicaciones virtual de Android, el *Google Play* Así, puede hacer la búsqueda directamente introduciendo las palabras “regitrest”, o bien mediante el código QR que encontrará en la página principal de la web de la aplicación ([www.regitrest.com](http://www.regitrest.com)).
- A través del correo electrónico, una vez haya solicitado la aplicación (a su asesor higiénico sanitario o a la web de regitrest). Para ello, instale el archivo con extensión .apk que se le enviará por correo electrónico desde su propio dispositivo móvil *Android*.

### 1. PRIMERA INSTALACIÓN

Una vez instalado, la primera pantalla (A) ofrece 3 posibilidades de registro, permitiéndole hacer uso o no, de acuerdo a sus necesidades, de la plataforma web de la aplicación. Este paso sólo tendrá que hacerlo la primera vez que se instale el programa (o en sucesivas actualizaciones del mismo que requieran una reinstalación)

(A)



## Anexos


La siguiente pantalla le indicará que seleccione los distintos equipos que posee en su local (posteriormente, podrá modificar este apartado cuando lo desee, pulsando el icono “*Modificar Equipos*” en la pantalla principal de la aplicación):



## 2. USO DE LA APLICACIÓN REGITREST PARA *ANDROID*

En la pantalla principal hay 4 iconos, a través de los cuales puede acceder a las funciones principales de la aplicación.



Si en la pantalla anterior se pulsa el botón  (o similar) del dispositivo móvil se despliega el **menú de opciones** de la aplicación:



## 2.1 Nuevo Registro

Se trata de la función principal de la aplicación.

Al pulsar el icono de Nuevo Registro, aparecerá la pantalla principal de registros:



Pulsando sobre el icono correspondiente, se accederá al registro concreto que se desea completar.

## Anexos

Antes de proceder a completar cualquiera de los registros, aparecerá pantalla donde se le pedirá que se identifique introduciendo su nombre (sólo deberá escribirlo al completo una vez, ya que la aplicación lo guardará y a medida que vaya escribiendo le sugerirá nombres que se han introducido previamente)

### 2.1.1 Temperatura



The screenshot shows the 'RegitRest v0.1' application interface. It features a list of eight items, each with a text label and a corresponding temperature input field (indicated by a small white box with a '%' symbol). The items are: Arcón congelador1, Arcón congelador2, Arcón congelador3, Arcón congelador4, Baño maria1, Baño maria2, Baño maria3, and Buffet caliente. At the bottom of the screen, there is a blue button labeled 'Guardar'.

En el caso de introducir un valor fuera de los rangos óptimos, automáticamente se generará una medida correctora similar a la de la siguiente pantalla:



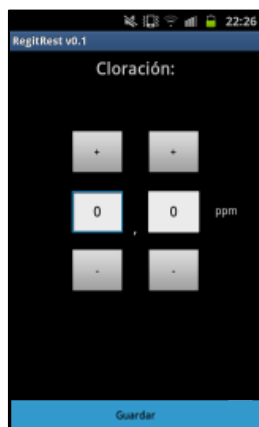
The screenshot shows an alert dialog box titled 'Buffet caliente' with a yellow warning triangle icon. The dialog contains the following text: 'Si ha recibido algún mensaje de alerta sugiriéndole la aplicación de medidas correctoras, por favor, lévelas a cabo. Consulte a su asesor en caso necesario.' Below this, there is a list of corrective actions: '-Aumentar temperatura', '-Evitar pérdidas de calor por apertura prolongada de puertas', and '-Avisar al técnico si el problema persiste'. At the bottom of the dialog is a button labeled 'Aceptar'.

### 2.1.2 Limpieza



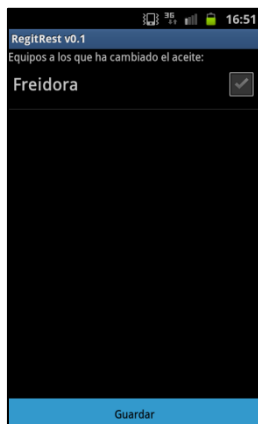
### 2.1.3 Cloración

En la siguiente pantalla, haciendo uso de los botones + y - , puede introducir el nivel de cloro libre residual (en partes por millón -ppm-) del agua de abasto de su establecimiento:

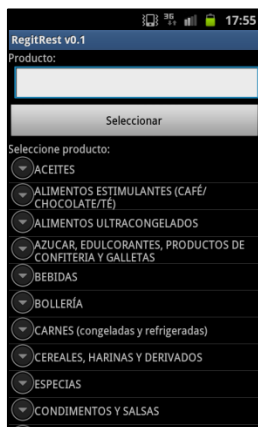


### 2.1.4 Aceite

En la siguiente pantalla, seleccione si ha procedido a sustituir el aceite de fritura de alguno de sus equipos:



### 2.1.5 Recepción



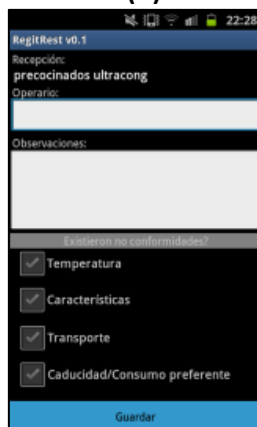
Se puede seleccionar un producto de dos maneras:

- Introduciendo el nombre del producto a buscar en el recuadro (la aplicación irá autocompletando a medida que vaya escribiendo la palabra)
- A través del menú desplegable



Una vez introducido el producto aceptado, pulsar el botón de “*Seleccionar*” para pasar a la siguiente pantalla (B), en la que se introducen las observaciones y se puede seleccionar si han existido no conformidades en aspectos como Temperatura, características del producto, Transporte y/o caducidad del producto.

(B)



RegitRest v0.1

Recepción:  
precocinados ultracong

Oparario:

Observaciones:

Existen no conformidades?

- Temperatura
- Características
- Transporte
- Caducidad/Consumo preferente

Guardar

## 2.2 Ver Registros

En la siguiente pantalla, seleccione de qué manera desea hacer la consulta de los registros de su establecimiento:



RegitRest v0.1

Abrir Registro

 Dia Concreto

 Periodo de Tiempo


 Mensual

## Anexos

Se pueden hacer búsquedas de registros de tres maneras:

- Buscando registros de un día en concreto (C)
- Buscando registros dentro de un periodo de tiempo definido por el usuario (D)
- Buscando registros de un mes en concreto (E)



En los casos (B) y (C), se seleccionan los tipos de registro que se desean visualizar pulsando en el icono  que, una vez se pulsa, queda seleccionado y cambia a color verde.

Además, existe la posibilidad de mostrar únicamente los registros en los que ha existido alguna no conformidad (esto es, registros con valores que han sugerido la aplicación de alguna medida correctora).

### 2.3 Modificar Equipos

Se accederá a este apartado siempre que desee añadir o suprimir algún equipo a su establecimiento



### 2.4 Sincronizar

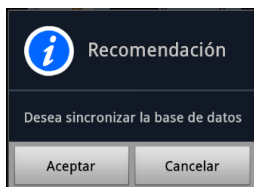
Este apartado se utiliza para sincronizar de manera manual los datos con la aplicación web de RegitRest. Mediante la sincronización, los registros que guarde en su dispositivo móvil se guardarán también “en la nube” haciendo uso de la página [www.regitrest.com](http://www.regitrest.com), y podrá acceder a ellos desde cualquier dispositivo e imprimirlos si lo desea.

La aplicación RegitRest, siempre que disponga de una red de datos Wi-Fi y/o 3G/4G, sincronizará de manera automática los datos que se registren (siempre y cuando, al instalar la aplicación haya activado la opción de sincronización).

Sin embargo, puede ser necesaria una sincronización manual cuando, por ejemplo, su dispositivo móvil no encuentre una red adecuada a la que conectarse.

## Anexos

En el caso de que se requiera una sincronización manual, la aplicación generará un mensaje de aviso:



El proceso se llevará a cabo desde la última sincronización que se haya llevado a cabo de la aplicación.

## 8.3 Publicación en la Revista *Intelligent Information Management*

*Intelligent Information Management*, 2011, 3, 125-130  
doi:10.4236/iim.2011.34015 Published Online July 2011 (<http://www.SciRP.org/journal/iim>)



### Small Food Businesses: Trying to Improve Taking Records with a Mobile Device Application

Esteban Pérez, António Raposo, Conrado Carrascosa, Esther Sanjuán, Cristina Mauricio, Rafael Millán

University of Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas, Spain

E-mail: [estebanpg@hotmail.com](mailto:estebanpg@hotmail.com)

Received March 15, 2011; revised April 12, 2011; accepted April 20, 2011

#### Abstract

PDA's (Personal Digital Assistant) and mobile phones have become multitasking devices that provides an enormous potential in various fields, including HACCP. We have designed a record taking software in order to be used in small food catering establishments, like canteens or restaurants. It's developed for Windows Mobile® for use in mobile devices such as PDA's and Smartphone's. Enables the creation of four types of records: -Reception; -Temperature; -Cleaning; -Chlorine level in water. It's possible to export data to common file formats like .pdf or .word. An Android OS version is currently under development.

**Keywords:** HACCP, Food Control, Hygiene, New Technologies, Taking Records

#### 1. Introduction

In our day to day new technologies are increasingly present, providing, in most cases, the performance of our daily tasks.

The field of hygiene and food safety, in particular to do with the system of Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP), does not remain oblivious to new technologies, but there are still areas where it has not been reached deploy with the force that, in our opinion, should. Thus, although the big players in the big food companies are using computerized systems that allow management of the system, this is not the case of small food establishments (restaurants and cafes).

Data available from the EU indicate that about 90% of the European Union's food industry is made up of small or medium-sized enterprises [14].

Those numbers show how important this sector is.

In this work, a tool based on use of mobile devices (Smartphone's PDA's) is developed for making records in these small establishments.

##### 1.1. Food Hygiene and HACCP

Hygiene is needed in food establishments for the production of healthy food (not harmful to health), and satisfactory from the alimentary (nutrition) and commercial (good conservation, consumer confidence about the

overall quality) point of view. To obtain quality food is required the use of healthy raw materials and to respond to a fold of strict conditions, to avoid contamination (limiting, removing or destroying) during processing.

The term "hazard analysis and critical control point (HACCP)" was first introduced in the European Directive 93/43/CE (1993).

The HACCP system identifies critical control points in the production process that are essential to monitor and control product's safety. HACCP's preventive focus is seen as more effective than testing a product and then destroying or reworking it [7].

HACCP is widely recognized in the food industry as a preventive system for managing food safety [11].

In HACCP trust various international organizations such as WHO or FAO, and governments of many countries, including Spain.

Flexibility is an element to take into account in the system, since there are many food activities, and each of them has particular problems and characteristics. In some cases, the adoption of good hygiene practice guides can be used in place of a HACCP system.

In Spain, the HACCP self-control system began to be a legal requirement for food businesses by the RD 2207/1995 laying down health rules concerning foodstuffs (which happens to be the transposition of Directive 93 / 43/CEE).

The current rules in Regulation (EC) 852/2004 on the

**Table 1. Data provided by the Spanish Federation of Hoteliers (FEHR) for number of restaurants and cafes in 2007.**

	N° Restaurants	N° Cafés
CC.AA.Canarias	6.816	1.626
Spain	81.989	15.624

hygiene of foodstuffs, in Chapter II which refers to the obligations of food business operators, in particular in Article 5 provides that it is HACCP principles to establish a system of documentation concerning all procedures and records appropriate to the principles of HACCP and its implementation.

HACCP is a prospective system based on seven principles [2]:

Principle 1: Conduct a hazard analysis.

Principle 2: Determine the critical control points (CCP).

Principle 3: Establish critical limit.

Principle 4: Establish a system to monitor control of CCP's.

Principle 5: Establish the corrective action to be taken when monitoring indicates that a particular CCP is not under control.

Principle 6: Establish procedures for verification to confirm that the HACCP system is working effectively.

Principle 7: Establish documentation concerning all procedures and records appropriate to these principles and their application.

This work will be of particular interest to the achievement of the last of these principles.

Record keeping not only focuses the attention of the employees on their roles in achieving food safety but also provides a means to document and verify that correct procedures have been followed [13].

The main positive elements of the HACCP system are [6]:

—It helps to set priorities.

—Allows for planning how to avoid problems rather than waiting for control to occur. It is, therefore, a preventive system.

—Eliminates the unnecessary use of resources in superfluous considerations, directing attention to directly control the key factors involved in the health and quality throughout the food chain, resulting in more favorable cost/benefit ratio.

Some authors [12] have highlighted some of the barriers that impede the development and implementation of HACCP plans. Thus, negative environmental factors, points to the lack of time as a major barrier, followed by education/training and economic cost (the latter factor has more weight even if it fits in small catering establishments).

Despite the acknowledged contribution of Small and

Medium Enterprises (SMEs) to the food industry there is increasing evidence that Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) implementation is limited in this sector, with the burden of implementation perceived as potentially insurmountable [15].

In general, the factors that make a HACCP system fail are those described by [10]:

—The HACCP plan shall become a “paper exercise” and not put into practice.

—The HACCP plan is very complicated. Do not forget that the HACCP plan must match the type of products made and potential risks that may exist.

There is a risk that the HACCP system can be presented as a bureaucratic nightmare [16], losing its practical significance.

The way in which staff understand and generates attitudes toward HACCP based initially on the first introduction they have about him as well, work should be focused on making introductions accessible, relevant and positive.

The bureaucracy should be minimized to ensure food security, and valued as such.

In addition, small establishments have a different profile than the big chains. They need more support and specific advice and an application of HACCP principles that suits their particular case.

Work has been developed taking into account all these precedents.

## 1.2. Mobile Computing Devices and HACCP Environment

Undoubtedly, new technologies are present every day with more force in our lives, enabling us, in most cases, to perform our daily tasks in a more comfortable and effective way. In the professional field, the current trend is that we are not limited to a static place to develop our work, becoming increasingly blurred the concept of “office” as a physical place to work. Rather, it speaks of “mobile office” to refer to the ability to schedule work freely and, above all, freedom of movement.

In the mid-90's Apple launched the first PDA [1].

Initially, the PDA's were used for little more than an agenda to record tasks and manage contacts, and mobile phones on the other hand, to send and receive voice calls and use short text messages (SMS). The PDA is a tool that allows us to be more productive [8], something that the world of the restoration was realized with portable applications that can streamline the entry of commands, and what we intend to contribute to this work.

Is considered that it is interesting to use HACCP software, as an ally in the task of facilitating the implemen-

tation of the same in small and medium food businesses, as is the case at hand [15].

The implementation of this system has been gradually, avoiding as much as possible so that users can be overwhelmed by something totally new in its way of work, so it is necessary that staff were previously familiarized with the hardware and with the specific software, with our all time support to resolve any questions or suggestions they may arise.

Thus, shortly before having an initial version of the program, consulting the kitchen manager what their level of knowledge of HACCP and on mobile devices and specific software for HACCP.

## 2. What is RegItRest?

RegItRest is an easy to use software developed for taking records in small and medium food industries (canteens, restaurants) in an easy way using mobile devices like PDA's or Smartphone's running Windows Mobile 2003 or later. (An Android version is currently under development). It allows the creation of 4 types of records: reception record, cleaning records, temperature records, and water chlorine level records.

The saved records keep stored into the device or in a memory card, and are available for further reviews.

Also it has an option to look up some basic statistics in the case of temperature and chlorine records. By this way is possible to generate data like maximum and minimum values, and medium values, in a period of time chose by the user using a calendar interface.

If printing is need, an application for PC running Windows XP or later allows to export data to various common informatics file formats (like .pdf or .doc) and print them later. However, RegItRest is not compatible with other softwares in the food business.

The scientific literature related to the HACCP system implementation issue shows how many authors [17,18] have tried to define procedures aimed at simplifying the hazard analysis. These authors recommend the use of specific software systems which make it easier to analyze/compare the different risks which may stem from production processes.

We can consider some precedents in the use of computers to help HACCP.

One of this is HYGRAM (hygiene risk assessment model), that works on Microsoft Excel, its goal is to provide a practical and easy-to-use model that would help in conducting hazard analysis [17].

Other of these precedents that can be mentioned is RECEPMATRA, a PC software centered in exhaustive reception records in military bases [9].



Figure 1. Inputs and Outputs Scheme Application.

## 3. RegItRest Benefits

### A) COMFORT

Data collection and recovery thereof.

It is no longer necessary to make photocopies or have stored large amounts of documentation that in addition to occupying space is subject to mislay.

### B) FLEXIBILITY

Multiple compatible devices.

The application is cross platform, compatible with any device equipped mobile operating system Windows Mobile 2003 or later. This allows to choose from a wide variety of devices available in the market and choosing one that is more suited to our needs (autonomy, size, weight...). In addition, it is probably that the user already has one (for personal or professional) of any of these terminals, thus the preliminary adaptation to hardware does not exist.

Later records can be exported to different types of computer files as .doc or .pdf for further sorting and printing if desired.

### C) POWER

Storage and processing.

The software works by making maximum use of hardware capabilities and mobile OS, taking into account that these are more limited than those of any PC.

Thus, not only input data are stored, but are also treated to obtain statistical data as mean, minimum and maximum parameters. Also, it generates an automated corrective actions based on the data entered.

### D) CONFIDENCE AND IMAGE

Both customers and health authorities.

Clearly, any establishment that has, on one hand a health hygiene advice by qualified veterinary staff and the other a system for recording data, to carry out an objective and continuous verification various processes, with the overall purpose to identify possible weaknesses in the establishment and establish corrective measures to help raise quality standards, it will be a benchmark of reliability and quality by consumers and by the competent authorities health. To any incident, the establishment has a database that the authority may require, effectively prov-

ing that it takes an effective procedure for making records, thus minimizing hypothetical responsibilities.

The application can work with four types of records:

- a) Registration of reception
- b) Record temperatures
- c) Registration of water chlorination
- d) Registry cleaning

a)Registration of Reception

Information collected:

- Element received
- Provider
- Comments
- Possible deficiencies/non-conformities:

Transportation

organoleptic characteristics

product temperature

date of minimum durability

b) Record temperatures

Information collected:

- Temperature measured in Celsius degrees, the various equipment at the facility.

c) Record water chlorination

Information collected:

- Level of free residual chlorine, measured in ppm (parts per million) of water within the facility making

d) Cleanout

Information collected:

- Frequency of cleaning equipment (including in this term to floors and walls) of the facility, e.g. daily or shock (the latter performed as often as recommended cleanup plan)

The purpose of this project was to develop a computer program (RegItRest) for making records in catering facilities, which operate on mobile devices with Windows Mobile operating system, such as PDAs (small computers with touch screen) and mobile phones next generation, and also a helper application (ReportRest) aimed at PCs and laptops, which allows automated reporting in different file formats (.doc, .pdf and others) and print them.

RegItRest, from data entered into the system, generates an output comprised of four main elements:

- Data
- Statistics (mean, minimum and maximum)
- Corrective action
- Print reports (using PC-client application)

#### 4. RegItRest Structure and Technology

The project consisted of two applications, one in which mobile data is collected and stored in a database and a desktop on which reports are created. Data is synchronized between the two applications and SD memory cards used



Figure 2. Title Screen.e.

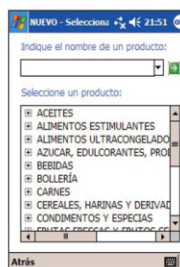


Figure 3. Reception Main Screen.

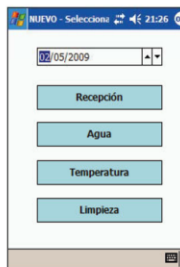


Figure 4. New Record Screen.

for transferring data from the mobile device to the desktop application.

The mobile application development was carried out



with net Compact Framework using C # programming language. The application is compatible and can be deployed on mobile devices and Windows Mobile Pocket PC.

The desktop application was programmed using the .net Framework in C #. It is compatible and can run on any Windows operating system from Windows XP.

The software has been developed using model view controller pattern, which separates business logic from user interface and application data.

As database was used in the mobile version Mobile Edition Microsoft SQL Express, the mobile version of Microsoft SQL. Was done using the SDK provided within the Microsoft suite of tools to develop the layer of abstraction which agreed to the data persisted.

In version was used as the database engine Microsoft SQL Express.

For reports was used for the desktop version of Crystal Reports and the mobile version diagrams were measured using the .net Compact Framework.

It also created an installer to install the program and the libraries necessary to the operation of both the mobile version as on the desktop.

### 5. RegtRest Stability, Speed and Efficiency

During the period of three months, this application was tested in four different catering establishments belonging to the University of Las Palmas de Gran Canaria, with great receptivity on the part of users. After the first two weeks learning to handle the program in all institutions there has been an outstanding success, and there is no error and was even mentioned by the users who was notorious for greater speed and safety record and data storage.

### 6. ReportRest

This application works on desktops and laptops running Windows XP and later. Its main utility lies in importing RegtRest files generated by the mobile device and generate automated reports on various computer formats (.doc or .pdf and others) and also allows subsequent printing of them.

### 7. Results/Conclusions

RegtRest makes use of Microsoft technologies .net compact framework and SQL server to create a simple interface to the powerful rather than when working with multiple parameters located in a database.

It is compatible with mobile devices equipped with Windows Mobile 2003 or later, and its optimal resolution of 240x320 pixels.

It was paramount when developing it, serve two purposes: ease of use and practicality.

To achieve the first, special attention has been paid to create a user interface straightforward and intuitive, avoiding unnecessary devices and functions. We must take into account the particularities of mobile devices, especially to have a small size screen (with the consequent difficulty of introducing large amounts of data) and a processing capacity of less than more powerful desktop.

For the latter, we have used our own experiences and from fellow vets in matters pertaining to food hygiene, in addition to reference the current legislative framework and different material, scientific literature, to focus on gathering information strictly necessary to achieve a good tool to meet both the food business operators and their staff, as well as inspection and audit services in health and hygiene, whether they are of private or public.

Thus, we think we have designed a pioneering application in its field, useful both for handling staff and for audit or inspection services, facilitating the task of making records, and retrieval of information from them in the verification process.

In future versions of the software, it will be interesting to implement wireless connectivity, allowing send data to a server, with the objective, in one hand to manage in a better way the information, and in the other hand, to be able to verify in real time the records by the food hygiene responsible.

### 8. Acknowledgements

Part of the development of this application has been financed thanks to a grant provided by "Fundación Universitaria de Las Palmas" and its INNOVA program.

### 9. References

- [1] J. Anton I Riera, J. C Juárez Giménez, N. Aznar Sorribes, M. Boixadera Vendrell, C. Ibáñez Collado, J. Monterde-Junyent, "Ordenadores de Bolsillo," *ROL de Enfermería*, Vol. 31-1, 2008, pp. 57-65.
- [2] "Hazard Analysis and Critical Control Point System and Guidelines for Its Applications," Codex Alimentarius Commission, Roma, 1997.
- [3] "European Council Directive 93/43/EEC, Official," *Journal of the European Communities*, Vol. 2, No. 175, 1993. doi:10.1016/j.foodcont.2004.06.025
- [4] E. Taylor and K. Kane, "Reducing the Burden of HACCP on SMEs," *Food Control*, Vol. 16, No. 10, 2005, pp. 833-839.
- [5] "Spanish Catering Trade Federation," Los Sectores de La Hosteleria en 2007, Madrid, 2007.
- [6] E. Guzman Torres, A. Rodriguez Matos, M. Otero Fernández, O. Moreno Sanchez, "El Análisis de Peligros y

- Puntos Críticos de Control Como Instrumento Para la Reducción de los Peligros Biológicos," *Revista Electrónica de Veterinaria*, Vol. 6, No. 9, 2005.
- [7] International Commission on Microbiological Specification for Foods, "Application of the Hazard Analysis Critical Control Point System to Ensure Microbiological Safety and Quality," Blackwell Scientific Publications, Oxford, Vol. 4, 1998.
- [8] L. C. Larsson, "Improving Your Productivity with a PDA: Some Suggestions," *Library High Technology*, Vol. 21, No 4, 2003, pp. 426-439.  
[doi:10.1108/07378830310509736](https://doi.org/10.1108/07378830310509736)
- [9] R. Millán, "Diseño y Desarrollo de un Sistema Informatizado de Recepción de Alimentos Como Herramienta de Seguridad Alimentaria en el Entorno APPCC," *Seguridad Alimentaria y Sanidad Ambiental*, Madrid, 2003.
- [10] R. T. Mitchell, "Why HACCP Fails," *Food Control*, Vol. 9, No. 2-3, 1998, pp. 101-103.  
[doi:10.1016/S0956-7135\(98\)00084-X](https://doi.org/10.1016/S0956-7135(98)00084-X)
- [11] M. D. Pierson and J. D. A. Corlett, "HACCP: Principles and Applications," Van Nostrand Reinhold, New York, 1992.
- [12] A. Ramírez Vela and J. Martín Fernández, "Barriers for the Developing and Implementation of APPCC Plans: Results from a Spanish Regional Survey," *Food Control*, Vol. 14, No. 5, 2003, pp. 333-337.  
[doi:10.1016/S0956-7135\(02\)00098-1](https://doi.org/10.1016/S0956-7135(02)00098-1)
- [13] M. Setiabudi, M. Theis and J. Norback "Integrating Hazard Analysis and Critical Control Point and Sanitation for Verifiable Food Safety," *Journal of the American Dietetic Association*, Vol. 97, No. 8, 1997, pp. 889-891.  
[doi:10.1016/S0002-8223\(97\)00217-4](https://doi.org/10.1016/S0002-8223(97)00217-4)
- [14] E. Taylor, "HACCP in Small Companies: Benefit or Burdens?" *Food Control*, Vol. 12, No.4, 2001, pp. 217-222.  
[doi:10.1016/S0956-7135\(00\)00043-8](https://doi.org/10.1016/S0956-7135(00)00043-8)
- [15] E. Taylor and K. Kane, "Reducing the Burden of HAPPC on SMEs," *Food Control*, Vol. 16, No 10, 2005, pp. 833-839.
- [16] E. Taylor, J. Z. Taylor, "Perceptions of "the Bureaucratic Nightmare of HACCP," *British Food Journal*, Vol. 106, No 1, 2004, pp. 65-72.  
[doi:10.1108/00070700410515217](https://doi.org/10.1108/00070700410515217)
- [17] P. Tuominen, S. Hielm, K. Aarnisalo, L. Raaska and R. Maijala, "Trapping the Food Safety Performance of a small or Medium-Sized Food Company Using a Risk-Based Model, The HYGRAM System," *Food Control*, Vol. 14, No. 8, pp. 573-578.  
[doi:10.1016/S0956-7135\(02\)00147-0](https://doi.org/10.1016/S0956-7135(02)00147-0)
- [18] S. J. C. Van Gerwen, J. C. de Wit and M. H. Notermans, "An Identification Procedure for Foodborne Microbial Hazards," *International Journal of Food Microbiology*, Vol. 38, No. 1, 1997, pp. 1-15.  
[doi:10.1016/S0168-1605\(97\)00077-9](https://doi.org/10.1016/S0168-1605(97)00077-9)