



**Universidad  
Zaragoza**



**Escuela de  
Ingeniería y Arquitectura  
Universidad Zaragoza**

# **TRABAJO FIN DE GRADO**

## Estudio de las estrategias de unificación de las cocinas del Sector Sanitario de Huesca

**Autor/es:**

Juan de la Torre Pardos

**Director/es:**

Sophie Gorgemans

**Grado:**

Grado en Ingeniería Mecánica

**Facultad/Escuela:**

Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza

**Convocatoria:**

Septiembre 2015





## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

(Este documento debe acompañar al Trabajo Fin de Grado (TFG)/Trabajo Fin de Máster (TFM) cuando sea depositado para su evaluación).

TRABAJOS DE FIN DE GRADO / FIN DE MÁSTER

D./D<sup>a</sup>. Juan de la Torre Pardos

con nº de DNI 73023428S en aplicación de lo dispuesto en el art.

14 (Derechos de autor) del Acuerdo de 11 de septiembre de 2014, del Consejo

de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento de los TFG y TFM de la

Universidad de Zaragoza,

Declaro que el presente Trabajo de Fin de (Grado/Máster)  
Grado \_\_\_\_\_, (Título del Trabajo)

Plan de unificación de las cocinas del Sector Sanitario de Huesca

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

es de mi autoría y es original, no habiéndose utilizado fuente sin ser citada  
debidamente.

Zaragoza, 7 de Septiembre de 2015

Fdo: Juan de la Torre Pardos



# Agradecimientos

---

Una vez culminado este trabajo, me gustaría dedicar unas pocas líneas a aquellas personas que con su apoyo y dedicación, han hecho todo esto posible.

En primer lugar, quiero dar las gracias a Sophie Gorgemans; mi tutora de la Universidad de Zaragoza, por haber estado presente desde el principio en todo el desarrollo del trabajo. Agradecerle no solo su apoyo académico, sino todo su apoyo moral durante algunas fases complicadas y difíciles a nivel personal. Agradecerle también su perseverancia y sus continuas ganas de trabajar, así como su empeño constante en mantener lo más alta posible mi motivación por este trabajo.

Agradecer a toda mi familia y amigos el incondicional apoyo mostrado durante todo el transcurso de este proyecto. Su cariño ha sido clave para poder culminar el presente trabajo y no abandonar en momentos complicados.

A todos ellos, muchas gracias.



# Resumen

Los tiempos modernos conllevan una reinversión constante en todos los campos actuales. Sectores como la restauración colectiva hospitalaria también requieren de nuevas técnicas y procedimientos que les permitan satisfacer las necesidades actuales.

La complicada situación económica existente en la actualidad se ve reflejada en sectores tan básicos como el hospitalario. De manera que toda la posible optimización de gastos se antoja imprescindible.

Todos estos factores han llevado al Sector Hospitalario de Huesca a replantearse la situación actual de sus cocinas; buscando ser más eficientes y novedosas, tratando de conseguir optimizar la economía de las cocinas sin disminuir un ápice la calidad y el servicio ofrecido a los pacientes.





# Índice

1	Introducción.....	1
2	Evaluación de la situación actual .....	3
2.1	Instalaciones.....	4
2.2	Volumen de Producción.....	8
2.2.1	CRP Santo Cristo de los milagros .....	8
2.2.2	Hospital San Jorge.....	8
2.2.3	Hospital Provincial Sagrado Corazón de Jesús.....	9
2.3	Equipamiento .....	9
2.4	Recursos Humanos (RRHH) .....	10
2.5	Disparidad .....	11
2.6	Costes.....	11
2.6.1	Cálculo del coste diario del menú.....	11
2.6.2	Coste estimado anual del servicio .....	12
3	Estudio Económico .....	15
3.1	Mantener la situación actual.....	15
3.1.1	CRP Santo Cristo de los milagros .....	16
3.1.2	Hospital San Jorge.....	16
3.1.3	Hospital Provincial Sagrado Corazón de Jesús.....	18
3.2	Unificación de cocinas .....	21
3.2.1	Conceptos principales.....	22
3.2.2	Unificación con una cocina central y una cocina satélite.....	26

3.2.3	Hospital Sagrado Corazón como cocina central total para los 3 centros.....	28
3.3	Estudio Económico Temporal.....	29
4	Línea Fría Completa.....	34
5	Plan Logístico .....	35
6	Conclusiones.....	39
7	Bibliografía.....	40
	Anexos.....	42

# Índice de Tablas

Tabla 1: Instalaciones Cocinas Hospitalarias .....	7
Tabla 2: Coste Diario del Menú por Centro.....	11
Tabla 3: Coste Estimado Anual por Centro.....	12
Tabla 4: Resumen de Características por Centro.....	14
Tabla 5: Configuración Coste Anual C.R.P .....	16
Tabla 6: Configuración Coste Anual Hospital San Jorge (Inversiones Incluidas) .....	18
Tabla 7: Configuración Coste Anual Hospital Sagrado Corazón (Inversiones Incluidas) .....	21
Tabla 8: Resumen Inversiones por Centro .....	21
Tabla 9: Resumen Económico Total.....	33
Tabla 10: Costes Hospital San Jorge (Estrategia A).....	46
Tabla 11: Costes C.R.P. (Estrategia A) .....	46
Tabla 12: Costes Hospital San Jorge (Estrategia B).....	48
Tabla 13: Costes C.R.P. (Estrategia B) .....	48
Tabla 14: Costes Hospital San Jorge (Estrategia C).....	49
Tabla 15: Costes C.R.P. (Estrategia C) .....	49
Tabla 16: Costes Hospital Sagrado Corazón (Estrategia E).....	51
Tabla 17: Costes C.R.P. (Estrategia E).....	51
Tabla 18: Costes Hospital Sagrado Corazón (Estrategia F).....	53
Tabla 19: Costes C.R.P. (Estrategia F).....	53
Tabla 20: Costes Hospital Sagrado Corazón (Estrategia G).....	55
Tabla 21: Costes C.R.P. (Estrategia G).....	55
Tabla 22: Equipos de Protección Individual .....	74

Tabla 23: Características compresores .....	84
Tabla 24: Resumen Características carros distribución .....	86
Tabla 25: Disposiciones Legales Vehículos Refrigerados .....	93



# 1 Introducción

La Restauración Colectiva comprende los servicios necesarios para preparar y distribuir comidas a la gente que trabaja y/o vive en comunidades: empresas públicas y privadas, administraciones, guarderías, colegios, hospitales, residencias de la tercera edad, cárceles, cuarteles, etc. Cuando estas actividades son confiadas a un proveedor de servicios se llama Restauración Colectiva (RC).

Los sectores más identificados con la restauración colectiva son los citados a continuación, reuniendo brevemente las características principales de cada uno de ellos:

- Sector Empresa: Caracterizado esencialmente por la exigencia de sus comensales con respecto a la variedad, presentación y cantidad de comida. El volumen de negocio es muy sensible a la actividad económica por posibles quiebras, ERE'S, etc.
- Sector Enseñanza: Marcado por la necesidad de inculcar una dieta equilibrada a los jóvenes comensales, al igual que la necesidad de informar a los padres de la dieta que se suministra a los comensales. Aparece la figura de responsabilidad del monitor.
- Sector Sanidad: Sector sobre el que se centrará el presente proyecto:
  - Se requiere una gran variedad de dietas terapéuticas por la variedad de pacientes.
  - Diferentes tipos de clientes: Pacientes, personal estatutario, catering a laboratorios, acompañantes, donantes, etc.
  - Trabaja los 365 días al año, cinco comidas al día, con continuos cambios en los requerimientos de la alimentación de los pacientes y en el volumen: Ingresos, altas, cambios de dietas terapéuticas, traslados de habitación, etc. Requiere de un programa de dietas y elección de las mismas por los pacientes.
- Otros Sectores: Como cárceles, cuarteles, etc. Donde se requiere atención los 365 días al año para un determinado volumen de comensales.

Como punto introductorio, y antes de definir las bases y objetivos de este trabajo, se va a definir la secuencia básica con los diferentes procesos a seguir dentro de la restauración colectiva. Estarán definidos por el término llamado "marcha adelante", el cual establece en los servicios de alimentación la forma de conseguir una organización coherente y prevenir así posibles errores que se puedan producir en la manipulación de los alimentos, controlando así la higiene en estos.

- Recepción de mercancías
- Almacenamiento
- Preparación
- Cocción

- Presentación
- Distribución
- Regeneración
- Lavado
- Gestión de residuos

Este TFG se centra en la posibilidad de realizar una unificación de las cocinas de los tres hospitales de Huesca capital: el Centro de Rehabilitación Psicosocial Santo Cristo de los Milagros, el hospital Provincial Sagrado Corazón de Jesús y el hospital San Jorge. Para alcanzar este objetivo, se estudia la situación actual de las tres cocinas, y se detalla y evalúa económicamente las posibles mejoras así como las estrategias económicamente más factibles para la unificación de las cocinas. Tras la elección de la estrategia más viable, se realiza un estudio introductorio del sistema logístico a implantar para esta opción. Por último, se realiza un estudio de calidad alimentaria de las diferentes etapas por las que pasan los alimentos, así como una evaluación de Prevención de Riesgos en cocinas de hospital.

La idea original de este proyecto fue de Marta Alcolea Guerrero, directora de Gestión y Servicios Generales del Sector de Huesca, cuyo objetivo era prescindir de la contrata externa que se encarga del sistema de provisión de dietas en el C.R.P. Santo Cristo de los Milagros. De llevarse a cabo la internalización del servicio de cocina, el C.R.P. debía organizar su propia cocina o abastecerse vía las demás cocinas de los Hospitales de Huesca capital.

## 2 Evaluación de la situación actual

En primer lugar se va a evaluar la situación en la que se encuentran actualmente las cocinas de los tres hospitales sobre los que se va a realizar la investigación. De esta manera se pretende conocer las características de cada centro, así como sus defectos y carencias (en ciertos casos comprometiendo la seguridad de los trabajadores, debiéndose aplicar correctamente la prevención de riesgos para mantener la seguridad en los ambientes de trabajo) para poder optar por la opción más adecuada de acuerdo con las necesidades existentes de estos tres centros.

El sistema de producción de las dietas en los hospitales es de suma complejidad por el gran número de factores que hay que considerar en la elaboración del mismo. Se debe tener en cuenta que el servicio de cocina en los hospitales es de 365 días al año, con un número de turnos que oscila entre las 4 o 5 comidas diarias variando el número de usuarios por servicio, por lo que la organización es fundamental para poder ofrecer un servicio lo más adecuado posible. También es fundamental tener en cuenta las necesidades alimenticias de los pacientes, lo que conllevará contemplar un elevado número de dietas que afectará a la disparidad de los menús.

Actualmente, el sistema que está implantado es el de línea caliente (se explicará más detalladamente en apartados posteriores). Este sistema consiste en la preparación diaria de los menús para las diferentes ingestas que se realizan durante el día, la preparación de los alimentos se realiza en la cocina del propio centro. Una vez preparados los alimentos, inmediatamente son distribuidos a los pacientes para no perder las propiedades organolépticas de los alimentos.

Para poder conocer mejor la situación y las necesidades de cada hospital, he realizado un inventario de los diferentes equipos, instalaciones, aparatos y herramientas disponibles, así como el número de trabajadores actuales en cada uno de los centros hospitalarios.

Uno de los puntos que debe destacar por su relevancia es la seguridad alimentaria en las cocinas. Se deberán evaluar todos los apartados que afecten a la seguridad. Desde la indumentaria adecuada, los equipos de protección y el conocimiento de seguridad en las cocinas; hasta el estricto control de las temperaturas para asegurar la calidad y seguridad de los alimentos y las temperaturas de lavado para una completa desinfección de vajillas e instrumentos utilizados en la cocina. La trazabilidad y los diferentes puntos y procesos de control para asegurar la seguridad alimentaria se recoge en el " Anexo C: Calidad Alimentaria en procesos de restauración colectiva". La prevención de riesgos desempeña un papel básico en la restauración colectiva, por ello se ha realizado el "Anexo B: Prevención de Riesgos en cocinas hospitalarias"; donde se recogen todos los riesgos existentes dentro de las cocinas hospitalarias, así como las medidas y equipos de protección para reducir estos riesgos.



Para cada hospital, en esta descripción de la situación actual de su cocina, se evaluarán sistemáticamente las instalaciones, los equipamientos y el personal disponible para poder detectar las carencias y posibles necesidades y evaluarlas económicamente.

## 2.1 Instalaciones

Se evalúan las instalaciones de los centros y se analizan las mismas según las zonas de trabajo que se presentan (véase tabla 1). Las diferentes zonas se valoran según las características o tareas, los requisitos técnicos y la calidad técnica; y al final de este documento se recogen para cada uno de los hospitales los puntos clave en función de la tabla que se presenta a continuación.

Zonas	Tareas/Características	Requisitos Técnicos	Calidad Técnica
<b>Recepción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control exhaustivo de la recepción de mercancías.</li> <li>• Conocimiento y elección de los proveedores.</li> <li>• Zona de captación de datos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubicación y disposición técnica del muelle de carga y descarga.</li> <li>• Dimensiones del muelle de carga y descarga y del vestíbulo.</li> <li>• Nivel correcto de iluminación.</li> <li>• Balanzas graduadas.</li> <li>• Uso de "toros" para el transporte de palets.</li> <li>• Diseño de la zona considerando la higiene y evitando la polución y la contaminación del producto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auditorías de calidad.</li> <li>• Formulario para el control de proveedores.</li> <li>• Ficha de compra producto.</li> <li>• Doble comprobación del producto: control cuantitativo y cualitativo.</li> <li>• Control y secuenciación de verificación en la entrega.</li> <li>• La responsabilidad de la recepción debe recaer en un profesional con experiencia.</li> <li>• Puntos de control: en el transporte, en el origen de la materia prima y en la misma.</li> </ul>
<b>Almacenamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conjunto de locales anexos a destinados al almacenamiento de todos los productos necesarios para su funcionamiento.</li> <li>• Espacio marcado por la política de compra y por la</li> </ul>	<p>Las distintas categorías de locales se definen según la temperatura interior:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Almacén productos secos: temperatura máx. entre 15 y 18 °C.</li> <li>• Almacén de productos de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exanimación de la información de los embalajes por parte del responsable de almacén.</li> <li>• Comprobación de 3 datos básicos (como mínimo) por mercancía, tales como: condiciones de almacenamiento, fecha de</li> </ul>

	oferta gastronómica.	<p>mantenimiento y de papel: temperatura ambiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cámara de frío positivo: temperatura superior a 0°C.</li> <li>• Cámara de frío negativo: temperatura admisible entre -18 y -20°C.</li> </ul>	<p>caducidad y modo de empleo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones de aseguramiento calidad de conservación.</li> <li>• Control térmico.</li> </ul>
<b>Preparación</b>	<p>La zona de preparación engloba las zonas de preparación de los alimentos, cocción y acabado. El emplazamiento y tamaño de esta zona está ligado con las necesidades del centro en cuanto a volumen de producción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abatidores de temperatura: Aceleran el proceso de disminución de temperatura de la comida ya cocinada.</li> <li>• Retermalización: Proceso de regeneración de los platos para que alcancen la temperatura de servicio. Se lleva a cabo con equipos como: microondas, hornos, baño María...</li> </ul>	<p>Una de las técnicas para dotar de calidad a los alimentos es el envasado al vacío, que ofrece ventajas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservación más duradera.</li> <li>• Mejor calidad bacteriológica.</li> <li>• Disminución de las pérdidas nutritivas.</li> </ul>
<b>Lavado</b>	<p>Las zonas de lavado ocupan un lugar relevante en los servicios de alimentación y por razones de higiene deben estar cuidadosamente diseñadas y ser muy efectivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disposición de la zona de lavado de los útiles sucios de cocina (plonge).</li> <li>• Dimensiones de la plonge.</li> <li>• Dimensiones fregadero.</li> <li>• Dimensiones del mobiliario de la zona.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperaturas de lavado manual de las diferentes zonas.</li> <li>• Temperaturas de lavado mecánico de las diferentes zonas.</li> <li>• Temperatura de las diferentes fases del lavavajillas.</li> </ul>

<p><b>Tratado de Residuos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se trata del principal foco de contaminación, por eso debe ser tratado con especial atención.</li> <li>• Tratamiento de residuos sólidos.</li> <li>• Tratamiento de residuos líquidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensiones de lavavajillas.</li> <li>• Acondicionamiento de la zona de basuras.</li> <li>• Disposición, uso y dimensionamiento de cubos de basuras.</li> <li>• Dimensiones de los equipos para tratamiento de residuos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normas higiénicas.</li> <li>• Normas generales respecto a las basuras en los servicios de alimentación.</li> <li>• Rol fundamental de la basura selectiva (reciclado), separación de residuos.</li> </ul>
-----------------------------------	--	--	--

*Tabla 1: Instalaciones Cocinas Hospitalarias*

## 2.2 Volumen de Producción

El número de usuarios es variable según el centro, el turno de comida e incluso hay que tener en cuenta la división en comedores de cada centro. Por eso se va a trabajar este apartado analizando cada uno de los centros.

### 2.2.1 **CRP Santo Cristo de los milagros**

Se trata de un centro de rehabilitación de salud mental e integración psicosocial. Se trabajan tanto las habilidades cognitivas, morales, psicológicas o la conciencia de enfermedad, entre otras cuestiones, a través del trabajo en grupo, trabajo corporal-relajación, etc. Según la estancia establecida para cada paciente y el nivel de salud mental de cada paciente, se les aloja en una estancia diferente del centro. El centro está dividido, a nivel asistencial, en tres unidades. La primera se encuentra en un edificio exclusivo para ella, estando la cocina ubicada en otro edificio, el cual alberga las otras dos unidades:

- Media Estancia (UME): 20 camas.
- Larga Estancia (ULE): 50 camas.
- Psicogeriatría (PSICO): 40 camas.

El UME posee comedor exclusivo y allí se sirve todo emplatado en bandejas isotérmicas, llevadas en un carro por el personal de cocina hasta el "office-cocina" de esa unidad. Mientras que el ULE y PSICO tienen un comedor general, anexo a la cocina, donde se lleva la comida en grandes recipientes. A parte de los pacientes del PSICO se les sirve en otra planta mediante ayuda de bandejas isotérmicas. Los pacientes más afectados a nivel mental comen en un turno diferente, sirviéndoles plato por plato en orden, ya que su condición mental no les permite ordenar adecuadamente la ingesta de alimentos.

### 2.2.2 **Hospital San Jorge**

Se trata de un hospital general del Servicio Aragonés de Salud, siendo el más grande de la capital tanto por instalaciones, servicios y número de pacientes. Sus servicios médicos son cardiología y medicina interna, los quirúrgicos en traumatología, oftalmología y ginecología, los servicios denominados "centrales" que van desde radiología, urgencias o anatomía patológica y el servicio materno-infantil compuesto de pediatría y obstetricia.

El servicio de hostelería del hospital atiende a nueve unidades diferentes:

- Ginecología
- Pediatría
- U.C.I.
- 3ª Planta
- 4ª Planta
- 5ª Planta

- 6ª Planta
- Psiquiatría
- Servicio de urgencias

lo que supone un número aproximado de 220 comidas diarias.

### **2.2.3 Hospital Provincial Sagrado Corazón de Jesús**

Se trata del segundo hospital con mayor capacidad de la capital oscense. El centro engloba en sus dependencias una asistencia muy variada en cuanto a la naturaleza de los servicios que lo integran, entre los que destacan: tres plantas de hospitalización de geriatría, hospital de día de geriatría y psiquiatría, farmacia, rehabilitación radiología, logopedia, etc. Y casi en su totalidad son cubiertos por el servicio de hostelería del centro. El número aproximado de servicios que tiene que atender el centro es de unas 190 comidas y 120 cenas diarias.

Existen diferentes comedores en el centro; tanto para la planta de hospitalización, la sala del facultativo de guardia, el hospital de día de geriatría y de psiquiatría y el centro de día de salud mental "Arcadia".

## **2.3 Equipamiento**

Respecto al equipamiento con el que cuenta cada uno de los centros, se ha realizado un inventario para cada una de las zonas de la cocina contabilizando todo tipo de equipos, electrodomésticos y objetos utilizados en la misma. Como cada hospital tiene que atender un volumen diferente de producción, el equipamiento varía para poder atender las necesidades de cada centro. Las diferentes zonas que se han tenido en cuenta para la elaboración del inventario han sido:

- Cocina
- Zona de recepción de materias primas
- Zona de cámaras frigoríficas y cámaras congelador
- Zona de despensa
- Zona de almacén de productos de limpieza y menaje
- Zona de preparación
- Zona de elaboración
- Zona de emplatado
- Zona de lavado
- Zona de cuartos de basuras

El equipamiento con el que cuenta cada una de las cocinas de los centros es similar, por eso en la "Tabla 4: Resumen de características por centro", se recogen los equipos que poseen particularmente cada uno de los centros y que permite marcar las diferencias de equipamiento entre los distintos centros. Para que sea más claro, se va a especificar el

equipamiento básico con el que debe contar una cocina de restauración colectiva, mencionando los equipos según su función general dentro de la cocina:

- Hornos
  - Horno microondas
  - Horno de convección
  - Horno de vapor
  - Horno de leña
- Fogones y Generadores de Calor
  - Cocina central
  - Marmita de cocción
  - Sartén basculante
  - Freidora
  - Asador
  - Salamandra
  - Plancha
- Aparatos frigoríficos
  - Cámara frigorífica
  - Armario frigorífico
  - Congeladores
- Maquinaria de lavado
  - Lavavajillas
  - Tren de lavado
- "Robots"
  - Turbomix

#### 2.4 Recursos Humanos (RRHH)

La organización de los recursos humanos es clave para el funcionamiento correcto de la cocina. Por eso se han analizado los diferentes puestos de trabajo en cada uno de los centros, así como las funciones asumidas por los mismos:

- Jefe de Cocina/Gobernante: Responsable de hacer la petición de compra, recepción, almacenamiento, manipulación y elaboración y/o cocinado de las materias primas bajo la supervisión del médico de centro. Organiza y dirige todo el servicio y el personal adscrito al mismo. Algunas de las formas de recogida de datos para el plan APPCC son: recogida mensual de muestras para analítica de control de alimentos y superficies, hoja de control de temperaturas de recepción de materiales y equipos, registro de incidencias, plan formativo...
- Cocinero: Encargado de la realización de las recetas y de la preparación y cocinado de los alimentos. En ausencia del jefe de cocina, asume sus responsabilidades.
- Auxiliar de cocina/Pinche: Se encargan del montaje y recogida de toda la vajilla, transporte y recogida de los carros de reparto de comida, cámaras y despensa, limpieza de todo el material, equipamiento, mobiliario y menaje; así como de la

recogida de residuos y su traslado a los contenedores situados en el recinto exterior. Los pinches colaboran en el plan APPCC llevando a cabo algunos procedimientos tales como: hoja de control de desinfección de vegetales, recogida diaria de muestras testigo, hoja de control diario de limpieza y registro de temperaturas de emplatado.

## 2.5 Disparidad

La diversidad de pacientes y usuarios en cada uno de los centros, hace que sea vital la existencia de diversas dietas que satisfagan las necesidades de todos los pacientes. Este es un punto clave en cuanto a calidad se refiere, ya que el paciente tiene que ver cumplidas sus necesidades alimenticias y tiene que encontrar una comida de calidad que le "motive" su ingesta, ya que uno de los problemas que suelen aparecer en la restauración hospitalaria es la negativa de los pacientes a alimentarse.

## 2.6 Costes

El objetivo final de este trabajo reside en analizar las diferentes estrategias de unificación y compararlas con la situación actual con el fin de optar por la opción económicamente más viable. Por ello en primer lugar se debe evaluar los gastos necesarios para la adecuación de las cocinas respecto a su situación actual y costes actuales de cada una de las cocinas.

El apartado de costes se ha subdividido en: coste diario del menú entre el total de menús y coste (estimado) anual del servicio.

### 2.6.1 **Cálculo del coste diario del menú**

Para el cálculo del coste diario por menú se han considerado una serie de aspectos y los gastos que conllevan a nivel diario y se ha dividido por el número de menús para obtener el precio total que le supone a cada centro cada menú. Los apartados evaluados para el cálculo de los costes son:

- Víveres
- Reposición menaje
- Hostelería
- Mantenimiento
- Recursos Humanos
- Material de Limpieza

	CRP	San Jorge	Sagrado Corazón
<b>Coste total diario del menú</b>	12,13 €	16,96 €	17,58 €

*Tabla 2: Coste Diario del Menú por Centro*



## 2.6.2 Coste estimado anual del servicio

Para el cálculo del computo global de gastos se ha tratado de contabilizar todas las unidades de gastos subdividiéndolos en categorías tales como:

- Coste de personal de cocina. Incluyendo de aquí en adelante, y en cualquier apartado que involucre gastos de personal, vacaciones y seguridad social. Suponiendo estos gastos un 28% del total del gasto de personal.
- Coste de materias primas.
- Coste de mantenimiento: el cual incluye además el propio mantenimiento, los gastos referentes a energía y limpieza.

	<b>Personal de cocina</b>	<b>Materias primas</b>	<b>Mantenimiento</b>	<b>Total Anual</b>
<b>CRP</b>	203.895,25€	155.000€	21.900€	383.795,25€
<b>San Jorge</b>	988.451,6€	362.959,95€	89.403,29€	1.440.814,84€
<b>Sagrado Corazón</b>	453.002,07€	193.412,60€	27.132,10€	673.546,77€

*Tabla 3: Coste Estimado Anual por Centro*

Para conocer de manera rápida y concisa la situación estudiada en los 3 centros, se presenta a continuación una tabla resumen con los datos y características más importantes:

	CRP ST CRISTO DE LOS MILAGROS	SAN JORGE	SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS
Instalaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Superficie cocina: 100,5 m<sup>2</sup></li> <li>• Zonas cocina: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Preparación en crudo</li> <li>– Emplatado</li> <li>– Lavado de vajilla, menaje y bandejas.</li> <li>– Cámaras</li> <li>– Despensa</li> <li>– Aseos y vestuarios para el personal</li> </ul> </li> <li>• Aire Acondicionado: No.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Superficie cocina: 450 m<sup>2</sup></li> <li>• Zonas cocina: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Recepción materias primas</li> <li>– Preparación</li> <li>– Elaboración</li> <li>– Emplatado</li> <li>– Residuos, basuras</li> <li>– Almacén productos no perecederos/ menaje</li> <li>– Lavado de vajilla, menaje y bandejas.</li> <li>– Cámaras frigoríficas y congelador</li> <li>– Cuarto de cacerolas</li> </ul> </li> <li>• Aire Acondicionado: Sí.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Superficie cocina: 350 m<sup>2</sup> (más despensas, y salas desaprovechadas como la lavandería o la sala de caladeras), contando todo el espacio son entre 600 y 700 m<sup>2</sup></li> <li>• Zonas cocina: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Preparación en crudo</li> <li>– Emplatado</li> <li>– Lavado de vajilla, menaje y bandejas.</li> <li>– Cámaras</li> <li>– Despensa</li> <li>– Almacén</li> <li>– Cuartos de basuras</li> <li>– Aseos y vestuarios para el personal</li> </ul> </li> <li>• Aire Acondicionado: No.</li> </ul>
Equipamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tren de lavado: No.</li> <li>• Carros de baño María: No.</li> <li>• Robot de cocina: Sí.</li> <li>• Cámara específica de lácteos: No.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tren de lavado: Sí.</li> <li>• Carros de baño María: Sí.</li> <li>• Robot de cocina: No</li> <li>• Cámara específica de lácteos: Sí.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tren de lavado: Futura reforma.</li> <li>• Carros de baño María: Sí.</li> <li>• Robot de cocina: Sí.</li> <li>• Cámara específica de</li> </ul>

			lácteos: Sí.
<b>RRHH</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Jefe de Cocina</li> <li>• 1 Cocinero</li> <li>• 6 Auxiliares de cocina/Pinches</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 Gobernantes</li> <li>• 1 Jefe de taller (hostelería)</li> <li>• 4 Cocineros</li> <li>• 30 Pinches</li> <li>• 0,5 Enfermera</li> <li>• 1 Auxiliar de enfermería</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Gobernante</li> <li>• 3 Cocineros</li> <li>• 8 Auxiliares de cocina/Pinches</li> <li>• 1,5 Limpiadoras</li> </ul>
<b>Volumen Producción</b>	110 usuarios (Aprox.)	220 comidas (Aprox.)	190 comidas y 120 cenas (Aprox.)
<b>Disparidad</b>	Dietas menos variadas por la situación de los pacientes. Pero en caso de necesidad porque exista negativa por parte del paciente a comer, el cocinero preparará la comida necesaria para cubrir las necesidades de dicho paciente. Se tienen en cuenta dietas basales, para celíacos, para diabéticos...	Existencia de 9 unidades diferentes a las que se les da servicio. Servicio de dietas completamente diferente al resto, al final de cada día se les permite elegir a los pacientes entre varios primeros y segundos tanto para comidas para cenas, existiendo un procedimiento similar para desayunos y meriendas. Variedad de dietas similar al hospital Sagrado Corazón de Jesús.	Diferenciación en el sistema de presentación de la comida, por la existencia de diferentes estancias. Planta de hospitalización, geriatría, psiquiatría y centro de salud mental "Arcadia". Existencia de múltiples dietas y variantes: basales, blandas, disfagias, vegetariana, celíaca, diabética, sin carne o pescado...
<b>Costes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menú diario: 12,13 €</li> <li>• Anual: 383.795,25€</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menú diario: 16,96 €</li> <li>• Anual: 1.440.814,84€</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menú diario: 17,58 €</li> <li>• Anual: 673.546,77€</li> </ul>

Tabla 4: Resumen de Características por Centro

### 3 Estudio Económico

#### 3.1 Mantener la situación actual

A continuación se van a tratar las distintas estrategias posibles para la adecuación de las cocinas a las necesidades actuales de los centros hospitalarios. Para ello, empezamos con el análisis centrado en el mantenimiento de las cocinas en los tres centros para a continuación analizar las distintas estrategias de unificación. Un aspecto que debe considerarse es el origen de los fondos para realizar las diferentes obras e inversiones; estos fondos se financian a partir del presupuesto anual de los hospitales, por lo que se trata de fondos propios.

Para poder optar por la opción de mantener la situación existente se deben realizar una serie de mejoras y modificaciones en los diferentes centros para renovarlos y que puedan ofrecer una calidad y seguridad adecuadas tanto para el personal de cocina como para los pacientes que ingieren las dietas. Para estudiar las posibles reformas se han evaluado las carencias existentes tanto en instalaciones y estructuras como en el equipamiento, así como la necesidad de ampliar las plantillas.

La evaluación ha permitido observar como las instalaciones actuales comprometían ciertos aspectos de seguridad que afectaban directamente tanto al personal del centro como a los pacientes. Suelos demasiado resbaladizos o algún equipo demasiado obsoleto para garantizar la calidad necesaria para los pacientes, son algunas de las razones para revisar que se cumple tanto el plan de prevención (Anexo B: Prevención de Riesgos en cocinas hospitalarias) como el mantenimiento de la calidad alimentaria (Anexo C: Calidad Alimentaria en procesos de restauración colectiva).

Se han analizado cada centro por separado, para finalizar con una propuesta del desembolso aproximado de las mejoras consideradas para poder mantener la situación existente con éxito.

El estudio que se realiza prima la parte económica para averiguar cuál de las estrategias planteadas es la económicamente más viable. Pero ya que se trata de un estudio relacionado con calidad alimenticia, y además en el ámbito hospitalario, se deben considerar más factores. Para ello, me puse en contacto con nutricionistas y especialistas que trabajan en los diferentes centros para saber su opinión. La conclusión a la que llegué fue, teniendo en cuenta la cierta subjetividad de los profesionales ante un posible cambio en su situación laboral actual, que el ahorro con el cambio de situación debe ser suficientemente grande para paliar las ciertas carencias alimenticias que acarrearía una posible unificación. Como ejemplo, mencionar la situación del CRP Santo Cristo de los Milagros; cualquier estrategia futura asume prescindir del servicio existente en este centro. Esto disminuiría la calidad del servicio, ya que existen ocasiones en que los pacientes se niegan a ingerir la comida que les sirven, en estas situaciones el cocinero jefe les prepara algo que les guste, ya que la prioridad del centro es que los pacientes coman. También existirían ciertos problemas si la comida llegara ya

emplatada, ya que muchos pacientes crónicos necesitan que se les sirva la comida en orden e individualmente, ya que sus problemas mentales les impiden seguir un orden lógico a la hora de comer.

### 3.1.1 CRP Santo Cristo de los milagros

Este centro es el único que no cuenta con personal propio. El servicio de cocina se realiza a través de una contrata externa establecida por oferta pública con la empresa "ISS Facility Services".

Es el único centro donde no se considera realizar ninguna inversión en este momento, salvo imprevistos.

Una vez ya se ha citado el coste total anual que supone el C.R.P., se va a realizar un breve desglose de los gastos actuales (incluyendo la contrata) que configuran el coste total anual del centro:

Descripción Gasto	Costes
<b>Contrata Personal Cocina</b>	200.970 €
<b>Recursos Humanos (89%)</b>	178.863,30€
<b>Coste de mantenimiento: Limpieza (10%)</b>	20.097 €
<b>Coste Materias Primas: Almacén (1%)</b>	2.009,70 €
<b>Gobernante del C.R.P. (1/5 Jornada)</b>	5.925 €
<b>Mantenimiento Preventivo Equipamiento</b>	2.000 €
<b>Mantenimiento Correctivo Equipamiento</b>	5.000 €
<b>Electricidad</b>	6.000 €
<b>Gas</b>	2.800 €
<b>Agua fría y caliente</b>	3.200 €
<b>Climatización y Calefacción</b>	1.900 €
<b>Viveres</b>	155.000 €
<b>Menaje</b>	1.000 €
<b>TOTAL COSTE ANUAL</b>	<b>383.795 €</b>

*Tabla 5: Configuración Coste Anual C.R.P*

### 3.1.2 Hospital San Jorge

La cocina del hospital San Jorge es una cocina bien acondicionada en cuanto a material y espacio necesario. El problema radica en la antigüedad de la cocina, que repercute en el estado de los equipos de la misma, de ahí que haya que modificar parte de las instalaciones y renovar algunos equipos.

### 3.1.2.1 *Inversión en Instalaciones/Estructuras*

Las obras de acondicionamiento necesarias ya se han realizado, y se terminaron a mediados de Julio de 2015. La obra consistía en el acondicionamiento de las paredes de las instalaciones y de la instalación de un suelo antideslizante en las zonas de preparación y emplatado. El mayor de los problemas residía en el suelo antideslizante, ya que se trataba de un suelo muy antiguo que había perdido toda la adherencia y que resbalaba de manera alarmante. Además de la calidad del suelo, hay que remarcar la facilidad del mismo para acumular agua, lo que acrecentaba la posibilidad de caída del personal de cocina (ver caídas del personal en "Anexo B: Prevención de Riesgos en cocinas hospitalarias"). En cuanto a las paredes, se colocaron paneles sanitarios en las zonas de mayor riesgo de los carros (emplatado y lavado). También se ha pintado el techo con pintura anti-humedad. Durante el transcurso de la obra se contrató a una empresa de catering para poder seguir ofreciendo el servicio de comidas aun cuando la cocina estuviera cerrada. Los costes de cada una de las reformas asciende a:

- Acondicionamiento de paredes y suelo. Coste de 22.000 €.
- Catering para los 15 días de la obra. Coste de 18.000 €.

El coste total en las instalaciones en el hospital San Jorge asciende a 40.000 €.

### 3.1.2.2 *Inversión de Equipamiento*

Como ya se ha comentado, gran parte del equipamiento está obsoleto y algunos de los equipos superan los 18 años de antigüedad. Pese a que prácticamente todos los equipos funcionan, se deben afrontar las siguientes renovaciones y/o adquisiciones:

- Lavacacerolas: Su estado es de deterioro general y debe ser sustituido. Coste aproximado: 17.000 €.
- Lavavajillas: la existencia de fugas interiores exigen una parada técnica de varios días y la valoración de su reparación o su sustitución, si se repara exigiría mucho mantenimiento, y su buen estado es fundamental para el cumplimiento del APPCC. Un nuevo equipo supondría unos 22.000 €.
- Horno de Gas Fagor: Genera muchos problemas debido al deterioro de sus componentes internos. Coste aproximado: 18.000 €.
- Dos carros de almacenamiento de vajillas: 13.000 €.
- Un carro de almacenamiento de bandejas: 800 €
- Dos carros de servicio. Coste de 450 €.

El coste total en renovación de los equipos asciende a 71.250 €.

Siendo el coste total de la inversión necesaria en el Hospital San Jorge de 111.250 €.

Tras haber evaluado las necesidades a nivel de equipamiento y de instalaciones necesarias en el centro, se va a estudiar el coste total anual de mantener la situación vigente e introducir las reformas ya mencionadas:

Descripción Gasto	Costes
<b>Personal cocina y unidad diet./nutri.</b>	988.452 €
<b>Manten. Preventivo Equipamiento</b>	4.602 €
<b>Manten. Correctivo Equip. (Propio y externo)</b>	10.918 €
<b>Agua fría y caliente</b>	5.800 €
<b>Gas</b>	3.491 €
<b>Electricidad</b>	25.500 €
<b>Climatización y calefacción</b>	10.192 €
<b>Personal limpieza</b>	28.900 €
<b>Viveres</b>	336.084 €
<b>Almacén</b>	22.069 €
<b>Menaje</b>	4.806 €
<b>Inversión en Instalaciones</b>	40.000 €
<b>Inversión en Equipos</b>	71.250 €
<b>TOTAL COSTE ANUAL</b>	<b>1.552.064 €</b>

*Tabla 6: Configuración Coste Anual Hospital San Jorge (Inversiones Incluidas)*

### 3.1.3 Hospital Provincial Sagrado Corazón de Jesús

La cocina del hospital provincial cuenta con una gran cantidad de espacio, la gran mayoría desaprovechado, dotando a las instalaciones de un gran potencial para futuras ampliaciones. El problema de la cocina es que es antigua y necesita ser acondicionada con bastante premura.

#### 3.1.3.1 Inversión en Instalaciones/Estructuras

El hospital realizó una valoración económica previa a mi trabajo para detectar algunas carencias existentes y necesarias de corregir con la mayor premura posible:

- Aire acondicionado: No existe climatización en la instalación y sanidad la exige, además se ha observado un aumento excesivo de temperatura en épocas de calor que dificulta la labor del personal de las cocinas. Se debería acondicionar la sala de preparación. Una solución económica puede rondar los 11.000 €.
- Zona de lavado: Esta zona exige una mejora en el suelo, el cual debe ser antideslizante para evitar accidentes y como medida preventiva. Su coste aproximado sería de 2.500 €.
- Paredes: En las zonas más frágiles se debería instalar, con la menor obra posible y directamente sobre el azulejo ( material autorizado de momento por sanidad en las instalaciones ya realizadas), paneles sanitarios. Su precio sería de unos 9.000 €, parte

de la instalación de algunas zonas de la cocina podría llevarla a cabo el personal de mantenimiento.

- Techos: Se deben pintar con resina epoxi para mejorar la protección contra corrosión y mejorar la adherencia de las posteriores capas de pintura. Puede realizarlo el personal de mantenimiento durante dos noches, con un coste aproximado de 1.500 €
- Cámara de congelados: La cocina carece cámara de congelados de obra, y actualmente disponen de 3 armarios congeladores, lo cual es insuficiente. Una instalación de paneles con estantes sería recomendable y su coste aproximado rondaría los 8.000 €.
- Cambio de ventanas: Se deben cambiar 6 ventanas actuales, este trabajo puede ser afrontado por el personal de mantenimiento. Su coste sería de 1.800 €.
- Retirada de la campana vidriada de marmitas y reparación de su techo: 1.500 €.
- Instalación de calefacción en: vestuarios, sala de personal y despacho de la gobernanta. 2.500 €.

El coste de la inversión en instalaciones asciende a 37.800 €.

### 3.1.3.2 Inversión en Equipamiento

Algunos de los equipos necesitan ser actualizados debido a que por su antigüedad están obsoletos en cuanto a piezas de repuesto, y requieren un mantenimiento excesivamente exhaustivo.

- Cocina Repagas 8F.2H: Se trata de una cocina muy antigua, aunque actualmente está en funcionamiento, es difícil encontrar repuestos y su mantenimiento se realiza de manera "artesanal". El precio de reposición puede encontrarse alrededor de 5.164 €.
- Freidora Fagor gas, 20 litros: Esta freidora está completamente obsoleta y ha dado problemas en el encendido de gas, con pequeñas explosiones, actualmente corregidas ( pero con pocas garantías). Se debe sustituir por una eléctrica, cuyo coste sería de 2.382 €.
- Sartén basculante a gas: Este equipo dota a la cocina de un gran rendimiento, la actual es demasiado antigua y su reparación es casi imposible. Su precio puede estar entorno 4.575 €.
- Marmitas de fuego directo: En la actualidad se disponen de dos marmitas, demasiado anticuadas. Con la reposición de una nueva sería suficiente y convendría instalarla en la zona de cocinas debajo de la campana actual y retirar la celosía y tubos de aspiración de vahos actuales. Su precio sería de 3.350 €.
- Carros de almacenamiento de bandejas: Actualmente no se disponen de carros de almacenamiento de bandejas. Su precio aproximado sería de 1.590 €.
- Instalación de muebles de acero inoxidable recuperados de la Expo-Zaragoza: Será necesario una adaptación que pasa por mecanizar en taller exterior y una instalación eléctrica. El precio aproximado del taller de soldadura de acero sería de 800 €.
- Modificación de la instalación de gas, así como el cambio de los latiguillos. Coste de 1.200 €.



- Realización de las nuevas instalaciones de electricidad, alimentación de la nueva freidora y de los muebles térmicos (Expo). Se realizará por parte del personal de mantenimiento, y el coste de materiales y de mano de obra sería de 1.800 €.
- Instalación de desagüe de marmita en la zona de las cocinas. Coste aproximado de 400€.
- Cinta de emplatado automática, la cual facilitaría la labor a los trabajadores en la cocina, así como supondría un ahorro de tiempo en el proceso de emplatado. Su precio sería de unos 9.000 €.

La inversión a realizar en equipamiento (con precios de anteproyecto, aproximados y de mercado) asciende a 30.261 €.

### 3.1.3.3 Necesidades de RRHH

Las carencias de personal llevaron al hospital a aumentar la plantilla en Abril de 2014, con 1 pinche y en 1,5 cocineros (fracción debido a los turnos). El coste anual de este aumento de personal alcanza 64.332 €, los cuales ya se contaron en el estudio de costes de la Situación Actual.

Se ha llegado a la conclusión, que para ofrecer un servicio adecuado y con el personal imprescindible, se debería aumentar la plantilla en 1 pinche. Este aumento del personal supondría un aumento del coste anual en 22.461 €.

Por otra parte, se necesitarán 6 pinches más como mínimo para asumir el tren de lavado e internalizarlo, ya que actualmente está externalizado y son tareas de pinches de cocina. Su coste supondría un extra de 134.766 €.

Por lo tanto, el aumento de personal y la internalización del tren de lavado suponen un coste referente a recursos humanos que asciende a 157.227 €.

El coste total de inversión para el hospital Sagrado Corazón de Jesús sería de 225.288 €.

Una vez ya se han evaluado los costes de las reformas y adquisiciones necesarias a realizar, se va a aunar con los gastos actuales del centro para evaluar el coste total anual si se optara por preservar la situación actual, se tiene que considerar :

Descripción Gasto	Costes
<b>Personal de Cocina</b>	290.317 €
<b>Manten. Preventivo Equipamiento</b>	1.936 €
<b>Manten. Correctivo Equip. (Propio y externo)</b>	10.627 €
<b>Agua fría y caliente</b>	3.500 €
<b>Gas</b>	3.569 €
<b>Electricidad</b>	7.500 €

<b>Manten. Climatización y calefacción (Una vez ya realizada la instalación que corresponde, incluida en inversión en instalaciones)</b>	5.500 €
<b>Personal limpieza</b>	50.393 €
<b>Viveres</b>	188.028 €
<b>Almacén</b>	3.385 €
<b>Menaje</b>	2.000 €
<b>Inversión en Equipos</b>	30.261 €
<b>Inversión en Instalaciones</b>	37.800 €
<b>Aumento de Personal y la Internalización del Tren de Lavado</b>	157.227 €
<b>TOTAL COSTE ANUAL</b>	<b>792.043 €</b>

*Tabla 7: Configuración Coste Anual Hospital Sagrado Corazón (Inversiones Incluidas)*

Resumen total de las inversiones a realizar en el conjunto de los 3 centros:

	Coste Instalaciones/Estructuras	Coste Equipamiento	Coste RRHH	Total
<b>CRP</b>	0 €	0 €	0 €	0 €
<b>Sagrado Corazón</b>	37.800 €	30.261 €	157.227 €	225.288 €
<b>San Jorge</b>	40.000 €	71.250 €	0 €	111.250 €

*Tabla 8: Resumen Inversiones por Centro*

El computo de todas las inversiones necesarias en el conjunto de los 3 hospitales es de **336.538 €**.

### 3.2 Unificación de cocinas

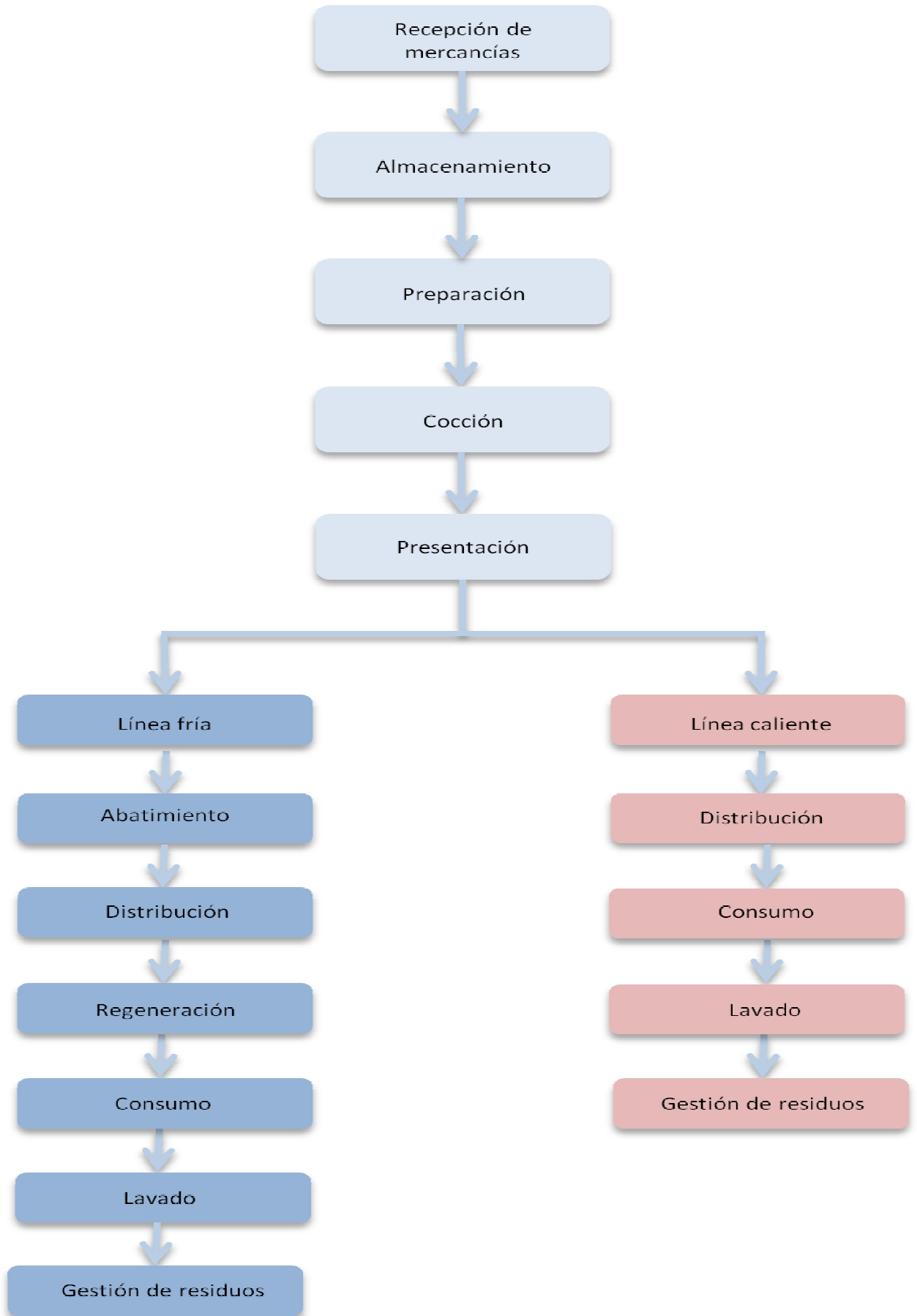
Como ya se ha comentado al comienzo del trabajo, el motor de este proyecto fue la idea de prescindir de la contrata externa encargada del sistema de provisión de dietas en el C.R.P. Santo Cristo de los Milagros. Con la colaboración del hospital, se han planteado una serie de estrategias a evaluar que se consideraban interesantes de cara a una futura unificación de las cocinas (planteando la asimilación del C.R.P. tanto por parte del hospital San Jorge, como del hospital Provincial Sagrado Corazón de Jesús) estudiando la viabilidad económica de realizar enlaces entre las cocinas de los diferentes centros utilizando sistemas diversos.

Se van a plantear las diferentes estrategias utilizando un procedimiento similar para poder hacer el análisis final de la forma más asequible posible. Para ello se han analizado las variaciones de recursos humanos de los centros, la posible ampliación de equipos y la

necesidad de reformas, así como la evaluación económica de la cocina central y la cocina satélite, finalizada con una conclusión referente a dicha estrategia. Además, ya que se planteaban cambios de cierta envergadura se integra entre las estrategias posibles la introducción del sistema de producción por línea fría. Primero se deben aclarar algunos conceptos:

### **3.2.1 Conceptos principales**

Previo a la definición de los conceptos base sobre los que se van a asentar las diferentes estrategias evaluadas, se va a presentar un diagrama secuencial de las diferentes fases existentes en el proceso productivo según se opte por la línea caliente o la línea fría.



### 3.2.1.1 *Cocina Central*

Es la cocina que asume el trabajo de la cocina satélite y se encargará tanto de su trabajo original como el de la cocina satélite, en la cual se realizarán las mejoras pertinentes en cualquier aspecto y donde se implantará el sistema más económicamente viable. Esta cocina es la que abastece a las cocinas satélite; la gestión del sistema de logística y transporte es un aspecto clave en sistemas de esta índole (ver apartado de logística y transporte). Para los casos que se van a trabajar, se plantea que la cocina central sea o bien la del Hospital San Jorge o bien la del Hospital Provincial Sagrado Corazón. En la cocina central se debe asegurar que todos los productos pasan por las diferentes etapas dentro de la cocina, así como asegurar que los diferentes productos son controlados por los diferentes indicadores de control (Anexo B: Calidad Alimentaria en procesos de restauración colectiva).

### 3.2.1.2 *Cocina satélite*

Cocina o cocinas que son asumidas por la cocina central. Se prescinde del servicio de cocinas de la misma y se reduce el personal lo máximo posible, contando únicamente con el personal necesario para descargar la comida realizada en la cocina central, efectuar alguna acción (como recalentarla en caso de línea fría) y servirla a los pacientes. Para cualquiera de los casos estudiados, la cocina satélite será la del C.R.P..

Este estudio se centra en realizar una evaluación económica, pero se deben tener en cuenta otros factores. Para cada estrategia se evaluarán aspectos tales como el sistema de producción, el tipo de distribución, la necesidad de transporte o la necesidad del transporte de bandejas para su correspondiente fregado en una cocina u otra. Por otro lado, se deben considerar también otros obstáculos como el problema con el personal por la resistencia a cambiar su situación actual, la posibilidad de huelgas y/o aparición de casos de interrupción temporal por enfermedad y la posibilidad de la reducción de la calidad alimentaria, son factores que se considerarán para escoger la opción más viable.

En primer lugar los Hospitales y, en particular, la cocina central del Hospital elegido para concretar la unificación puede producir como hasta ahora lo ha estado haciendo, es decir, mediante línea caliente o podría pasar a un sistema más novedoso de producción basado en la línea fría. Se explica a continuación las características de cada uno de estos sistemas de producción.

### 3.2.1.3 *Línea caliente*

Este sistema de producción está basado en mantener los alimentos a una temperatura igual o superior a 65°C desde la finalización de la cocción hasta su consumición. Los alimentos se preparan y sirven el mismo día y su cocción debe terminar en el momento de su distribución. Se trabaja en dos turnos diarios (producción de comida y cena) los siete días de la semana. Existen dos formas de distribución: el formato multiporción y el formato uniporción.

### Línea Caliente Multiporción

Este sistema consistente en cocinar los alimentos, colocarlos en unas bandejas de acero inoxidable de diferentes medidas (tienen cabida entre 10 y 25 raciones de comida), para posteriormente ser cerradas con tapas herméticas (para evitar el derrame de líquidos y mejorar la conservación de la temperatura).

Las bandejas deben ser transportadas en contenedores especiales que permitan mantener en todo momento la temperatura de seguridad, además de mantener las propiedades de los alimentos.

### Línea Caliente Uniporción

Este sistema consiste en cocinar los alimentos y distribuirlos posteriormente en raciones individuales (emplatado), cada uno con su dieta y seguidamente colocarlos en bandejas individuales identificadas con el nombre del paciente.

Las bandejas se depositan en carros de doble cámara, en una parte se colocarán los alimentos calientes y en otros los que se tengan que mantener a temperatura de refrigeración (5-8 °C). Seguidamente estos carros son transportados a la cocina satélite en el menor tiempo posible.

#### *3.2.1.4 Línea Fría*

Esta técnica que consiste en enfriar rápidamente los alimentos cocinados desde 65°C hasta 10°C en menos de dos horas, gracias a un abatidor o célula de enfriamiento rápido. Tras esto, los alimentos son almacenados en cámaras frigoríficas a una temperatura máxima de 3°, con un periodo de almacenamiento máximo de hasta cinco días. Esta técnica permite cocinar de manera mucho más dinámica y siguiendo un horario más flexible, ya que la comida preparada no se va a consumir inmediatamente después de su preparación. Esto implica que se trabaje en turnos de 5 días semanales con horarios de 8 horas laborables, mucho más práctico y beneficioso para el trabajador que el horario de dos turnos diarios los siete días de la semana implantado actualmente. En este caso también son posibles las dos vías de distribución.

### Línea Fría Multiporción

Este sistema consiste en cocinar los alimentos, colocarlos en unas bandejas de acero inoxidable de diferentes medidas (tienen cabida entre 10 y 25 raciones de comida) e inmediatamente después introducirlos en un abatidor de temperaturas para disminuir su temperatura a 3°C en una media hora y así poder ser almacenados y conservar las propiedades de los alimentos. Tras esto se prosigue de la misma forma que en la línea caliente en cuanto a almacenamiento y transporte.

### Línea Fría Uniporción

Mismo sistema de emplatado que en la línea caliente, con la diferencia que se debe realizar en un recinto refrigerado (12°C) para no contaminar los alimentos. El procedimiento de depósito en los carros y transporte es el mismo que en la línea caliente.

#### 3.2.1.5 Sistema de fregado

Un tema importante que debe ser mencionado, es la elección del lugar de fregado según el tipo de estrategia escogida. Para las estrategias en las que se opte por opción multiporción, el trabajo de fregado se realizará en la cocina satélite, tanto de menaje como de vajilla. Esto es debido a que el trabajo de emplatado y recogida de la vajilla se realiza en la cocina satélite, si se fregara en la cocina central sería necesario un doble transporte para llevar la vajilla sucia (contando con menaje y vajilla suficiente se ahorra el realizar la mitad de los viajes). En las estrategias uniporción el enfoque es diferente, ya que este sistema implica tener que realizar una serie de transportes con las raciones individuales de cada paciente, de manera que se pueden aprovechar los viajes para llevar las bandejas, platos y demás materiales que deban ser lavados. De manera que para todas las estrategias evaluadas como uniporción se realizará el proceso de fregado en la cocina central.

Habiendo descrito los dos sistemas de producción y los dos formatos de distribución analizamos ahora las distintas estrategias de unificación con el fin de encontrar la opción económicamente más viable. Para toda la evaluación y cálculo aproximado de los gastos tanto de productos, energía, RRHH, mantenimiento, transporte etc. he contado con la ayuda del personal de los diferentes centros.

### **3.2.2 Unificación con una cocina central y una cocina satélite**

Para no ser reiterativo, se va a explicar cómo se ha procedido en cada una de las diferentes estrategias (unificación de una de las posibles cocinas centrales con el C.R.P., quedando la otra cocina en la situación actual con sus correspondientes inversiones), así como los factores que se han evaluado para configurar los gastos de cada una de las opciones. En esta parte no se va a detallar cada una de las estrategias (desglose en "Anexo A: Estudio Económico Integro"), sino que se va a presentar una tabla resumen con los aspectos considerados para cada situación.

En todas las estrategias se ha procedido de igual manera para que el estudio sea lo más conciso posible. En cada uno de los casos se han evaluado los diferentes factores:

- Variación de RRHH: Cada estrategia requiere una ampliación o reducción de personal según se trate de la cocina satélite o la cocina central. En el C.R.P. será necesario menos personal cuando se trabaje en línea uniporción que en multiporción, esto es debido a que en la primera de las opciones los alimentos ya vienen distribuidos en bandejas individuales; mientras que en el segundo de los casos se necesita más

personal para poder servir los alimentos, ya que no vienen distribuidos en raciones. En cambio, para poder emplatar todos los alimentos en las raciones individuales, será necesario más personal en la cocina central cuando se trate de línea uniporción que multiporción.

- Recursos Materiales: La renovación de equipos planteada anteriormente sigue siendo necesaria en cualquiera de las opciones; aparte, hay que añadir una serie de equipos y materiales particulares para cada una de las opciones, siendo las opciones uniporción (materiales como platos, boles, bandejas etc. con tapa) y línea fría (equipos caros como abatidores o carros de regeneración) las más caras en cuanto a inversión inicial.
- Instalaciones y Estructuras: Los acondicionamientos y las reformas planteadas en la parte de mantenimiento de la situación actual serán necesarias de igual manera en cada una de las estrategias. En algunos casos habrá que realizar alguna obra extra como la instalación de nuevas cámaras frigoríficas.

Tras la evaluación de estos factores, se tiene que proceder a configurar el cuadro de gastos que constituye el coste anual total para cada una de las estrategias. Para cada una de las estrategias se evaluarán los costes tanto de la cocina satélite como de la central. Los gastos se van a agrupar por categorías para garantizar un mayor orden:

- Personal: Incluyendo la ampliación o reducción de RRHH en cada una de las opciones.
- Personal de limpieza: Se considera a parte del personal de cocina por no tratarse de trabajadores del mismo sector.
- Mantenimiento:
  - Preventivo del Equipamiento: Es el destinado a la conservación de equipos o instalaciones mediante realización de revisión y reparación que garanticen su buen funcionamiento y fiabilidad, se realiza en los equipos en condiciones de funcionamiento.
  - Correctivo del Equipamiento (Tanto propio como externo): Es aquel que corrige los defectos observados en los equipamientos o instalaciones, consiste en localizar averías o defectos y corregirlos o repararlos. A diferencia del mantenimiento preventivo, este se realiza en parado.
- Gastos Energéticos: En ciertos casos se trata de estimaciones.
  - Agua fría y caliente.
  - Gas.
  - Electricidad.
  - Climatización y calefacción.
- Suministros y Menaje:
  - Viveres
  - Almacén.
  - Menaje
- Inversión y Renovación de Estructuras: Aspectos ya mencionados en la evaluación de factores al comienzo del apartado.



- Inversión en Equipos y Materiales: Aspectos ya mencionados en la evaluación de factores al comienzo del apartado.

### 3.2.3 Hospital Sagrado Corazón como cocina central total para los 3 centros

La última opción contemplada ha sido la de crear una cocina central que abastezca a los tres centros, bien siendo el hospital San Jorge o bien el hospital Provincial el que haga de cocina central. Desde administración esta era una de las opciones que menos agradaba a los dos centros, por la oposición demostrada por el personal de ambas cocinas. Pero la razón principal que argumentaban desde la administración de los centros era la discrepancia en los sistemas de dietas; como ya se ha comentado anteriormente en la evaluación de la situación actual, cada uno de los centros funciona con un sistema de dietas diferentes y se niegan a adoptar el sistema de dietas del otro centro (es totalmente inviable una unificación manteniendo para cada centro el sistema actual de dietas).

A parte de lo mencionado anteriormente, existen diversas razones por las que está unificación total se ha desglosado menos que las estrategias con una sola cocina satélite y el planteamiento de esta opción sea mucho menos profundo y se plantee solo como un avance para una idea de futuro:

- El espacio de la cocina del hospital San Jorge es insuficiente para poder dar cabida a este proyecto, y sería imposible abarcar con esta cocina a los otros dos centros.
- En el Hospital Provincial Sagrado Corazón el espacio es suficiente para realizar este proyecto, ya que hay una gran cantidad de espacio desaprovechado y se podría optimizar mucho más el espacio en uso. El problema reside en que las obras de restauración en la cocina del Hospital San Jorge ya se han realizado, y si la propuesta de unificación siguiera adelante habría que abandonar dicha cocina nada más restaurarla y perdiendo dinero tras realizar un desembolso importante (Acondicionamiento de paredes y suelos, más el catering durante el transcurso de la obra: 40.000 €).

Por todo lo argumentado, se va a plantear a modo de introducción esta estrategia para poder servir en un futuro como base si se decidiera implantar la cocina central para los 3 centros. Solo se va a plantear el *Hospital Provincial Sagrado Corazón como cocina central* para la opción uniporción en línea fría y caliente.

Se ha procedido a estudiar solo la línea uniporción por las dificultades que entrañaba la línea multiporción. Entre las dificultades encontradas destacaba el gran aumento de recursos humanos: en cada uno de los centros será necesario personal para el emplatado más todo el personal de la cocina central. Debido a estas dificultades, y a las pocas ventajas que ofrece una línea multiporción para los 3 centros, se ha decidido estudiar solo la línea uniporción.

Para el estudio de la línea uniporción se ha pedido presupuesto de todo el equipamiento necesario tanto para la línea caliente como para la línea fría. Debido a que esta opción no gusta desde el seno de los hospitales (los dirigentes del hospital San Jorge se muestran muy negativos a abandonar sus instalaciones), y que se trata de una estrategia de gran envergadura, solo se ha pedido presupuesto de los costes de equipamiento para las líneas caliente y fría. Estos costes suponen un gasto importante, ya que son necesarios nuevos y sofisticados equipos para poder abarcar a los tres centros.

El desarrollo con más detalles de las dos opciones para la unificación de las 3 cocinas en un solo centro se recoge en el "Anexo A: Estudio Económico Integro".

### 3.3 Estudio Económico Temporal

Una vez explicada la forma de proceder para evaluar cada situación, se va presentar una tabla resumen con los gastos que suponen cada una de las estrategias. Así como un estudio en el tiempo para poder optar por la mejor opción.

Para realizar el estudio económico en el tiempo se ha realizado el Coste Anual Equivalente (CAE) en función del Valor Actual Neto (VAN) para poder evaluar cómo se amortizan los equipos adquiridos en cada una de las opciones.

El Valor Actual Neto y el Coste Anual Equivalente se definen de la siguiente forma:

$$VAN = -I_o + \sum_{T=1}^n \frac{Q_t}{(1+k)^n}$$

$$CAE = \frac{VAN}{\frac{1-(1+k)^{-n}}{k}}$$

Cada una de las variables representa un concepto diferente:

- $I_o$  :representa el valor residual.
- $Q_t$  : indica el último flujo de caja.
- $k$ : indica el interés, en este caso el capital medio ponderado.
- $n$ : número de años evaluados.

Al tratarse de una situación en la que no existen ingresos, realizar solo un VAN para cada situación carecería de sentido y resultaría inviable porque la evaluación de proyectos con el método del valor actual neto necesita de previsiones de ingresos en el periodo que dura el proyecto. Por ello se realiza el cálculo del Coste Anual Equivalente para cada una de las estrategias para las cocinas centrales (donde existen equipos o materiales a amortizar). Se ha supuesto que los equipos adquiridos se utilizan hasta que pierden todo su valor, de manera

que su valor residual es cero. En función de los equipos adquiridos se ha estimado un tiempo de vida útil genérico para todos los equipos (ya que prácticamente todas las adquisiciones tienen el mismo periodo de vida útil, y si difieren, lo hacen por un periodo de tiempo muy corto), y se ha optado por marcar el tiempo de vida útil en función de los equipos que más peso económico, estipulando un periodo de vida de 9 años.

Como se ha comentado con anterioridad, la financiación se realizará mediante fondos propios de los hospitales a partir del presupuesto de los mismos. Para encontrar el coste de capital medio ponderado se ha realizado un aproximación a partir del balance de situación y de la cuenta de resultados de la DGA del año 2014. Se ha optado por realizar esta aproximación por la falta de información contable válida de los hospitales que permitiera realizar un coste medio ponderado para cada uno de los mismos. A partir de los datos de la DGA se ha calculado el coste del capital medio ponderado, tomando las siguientes consideraciones:

- Debido a que la DGA no es una sociedad mercantil, no tributa para el impuesto de sociedades.
- El ejercicio 2014 arroja un resultado negativo, lo que unido al punto anterior, hace que se haya considerado una tasa impositiva igual a 0.

Con relación al coste de recursos propios se han realizado las siguientes consideraciones:

- La DGA es un organismo público, por lo que no reparten dividendos.
- Se ha considerado 0 el coste de oportunidad por falta de datos.

Al considerar 0 el coste de recursos propios, el coste del capital medio ponderado y el coste de la deuda es el mismo (la segunda parte de la ecuación es nula). Se ha calculado el coste medio de capital a partir de la siguiente relación:

$$k = TAE(1 - T) \frac{D}{FP + D} + k_a \frac{D}{FP + D}$$

Se va a realizar una breve explicación de la procedencia de las variables y la forma de calcularlas:

- FP: Valor de los fondos propios. Obtenidos del balance de situación del ejercicio 2014 de la DGA.
- D: Representa los fondos ajenos a largo plazo. Obtenidos del balance de situación del ejercicio 2014 de la DGA.
- T: Tasa impositiva. Considerada 0 por lo expuesto anteriormente.
- TAE: Se trata del coste de la deuda. Se ha obtenido realizando el cociente de los gastos por deuda (obtenido de la cuenta de resultado económico-patrimonial del

ejercicio 2014 de la DGA, apartado f.1) entre las emisiones de bonos y obligaciones (obtenido del balance de situación del ejercicio 2014 de la DGA).

Se ha obtenido un valor para el coste de capital medio ponderado de:

$$k = 5,348 \%$$

Debido a que las inversiones y adquisiciones de equipos solo se realizan en la cocina central, solo se ha calculado el CAE para el Hospital Sagrado Corazón y para el Hospital San Jorge, de manera que no se calcula el CAE para el C.R.P. ya que carecería de sentido.

Para el cálculo del VAN, que nos permitirá obtener el CAE para cada caso, se han realizado una serie de agrupaciones de gastos para que resulte más sencillo obtener el CAE en cada caso:

- Inversión Inicial: Se incluyen todos los equipos a adquirir, tanto los incluidos en la renovación de equipos de la situación actual, como los particulares de cada estrategia. También se incluyen las cámaras frigoríficas de obra consideradas en el apartado de inversiones en estructuras.
- Vida Útil: El periodo que se ha considerado de media para los equipos adquirido ha sido de 9 años.
- Valor Residual: Se ha considerado que los equipos han perdido todo su valor tras finalizar su vida útil, de manera que este valor es 0.
- Amortización: Se considera amortización lineal.
- Costes Variables:
  - Energía: Se agrupan los gastos de agua, gas, electricidad, climatización y calefacción.
  - Almacén
  - Menaje
  - Víveres
  - Inversión en estructuras: Lo considerado en el apartado de mantener la situación actual.
- Mantenimiento: EL cual incluye el mantenimiento preventivo y correctivo.
- Mano de Obra: Incluye tanto el personal que trabaja en la cocina como el personal de cocina.
- Coste del Capital: Coste del capital medio ponderado calculado anteriormente.

En la tabla resumen solo se va a recoger el CAE para cada caso, el desglose para cada uno de los casos con todos los cálculos se reflejará en el "Anexo A: Estudio Económico Integro".

Los resultados obtenidos nos muestran un Valor Actual Neto negativo, por lo que realmente se indicaría que no habría que realizar inversión alguna. Pero debido a que estamos ante un caso peculiar (no existen ingresos, se ha considerado como ingreso el ahorro de

prescindir de la contrata del C.R.P.), nos guiaremos por el VAN menos negativo para elegir la opción más económicamente viable.

	Hospital San Jorge	Hospital Sagrado Corazón	C.R.P.	TOTAL	Opción Unificación de los 3 centros	Estudio Económico Temporal	
						CAE Sagrado corazón	CAE San Jorge
<b>Situación Actual</b>	1.552.064 €	792.043 €	383.795 €	<b><u>2.727.902 €</u></b>		<b><u>-481.439</u></b>	<b><u>-1.247.761</u></b>
<b>SJ + CRP (L. Calien. Multip.)</b>	1.582.558 €	792.043 €	387.600 €	2.762.201 €		-481.439	-1.304.273
<b>SJ + CRP (L. Calien. Unip.)</b>	1.803.026 €	792.043 €	480.465 €	3.075.534 €		-481.439	-1.460.150
<b>SJ + CRP (L. Fría Multip.)</b>	1.627.463 €	792.043 €	343.310 €	2.762.816 €		-481.439	-1.268.935
<b>SC + CRP (L. Calien. Multip.)</b>	1.552.064 €	1.051.211 €	387.600 €	2.990.875 €		-802.565	-1.247.761
<b>SC + CRP (L. Calien. Unip.)</b>	1.552.064 €	1.195.983 €	480.465 €	3.228.512 €		-903.177	-1.247.761
<b>SC + CRP (L. Fría Unip.)</b>	1.552.064 €	1.306.890 €	393.307 €	3.252.261 €		-854.840	-1.247.761
<b>Unificac. 3 en 1 L. Calien. Unip.</b>					1.840.446 €		
<b>Unificac. 3 en 1 L. Fría Unip..</b>					2.353.412 €		

Tabla 9:  
Resumen Económico Total

## 4 Línea Fría Completa

Como se ha comentado con anterioridad, las diferentes estrategias han sido elaboradas con la colaboración de los diferentes hospitales. Siguiendo la tendencia de estas estrategias, se ha realizado una propuesta que consiste en una variación de las opciones consideradas. Esta opción, ideada sin colaboración con los centros, es la línea fría completa para el hospital Provincial Sagrado Corazón con el C.R.P..

A diferencia de la línea fría analizada en las estrategias previas (Estrategia G: línea caliente para el hospital Sagrado Corazón y línea fría para el C.R.P.), aquí se plantea la línea fría para los dos centros. Esta propuesta podría ser una opción válida a desarrollar en un futuro por las ventajas que ofrece.

La forma que se pretende de trabajar es en línea fría completa uniporción, a excepción de la comida servida en el comedor general del CRP en la unidad General + Psico, que debido a los beneficios que tiene para la reinserción y recuperación de los pacientes, se servirá en multiporción.

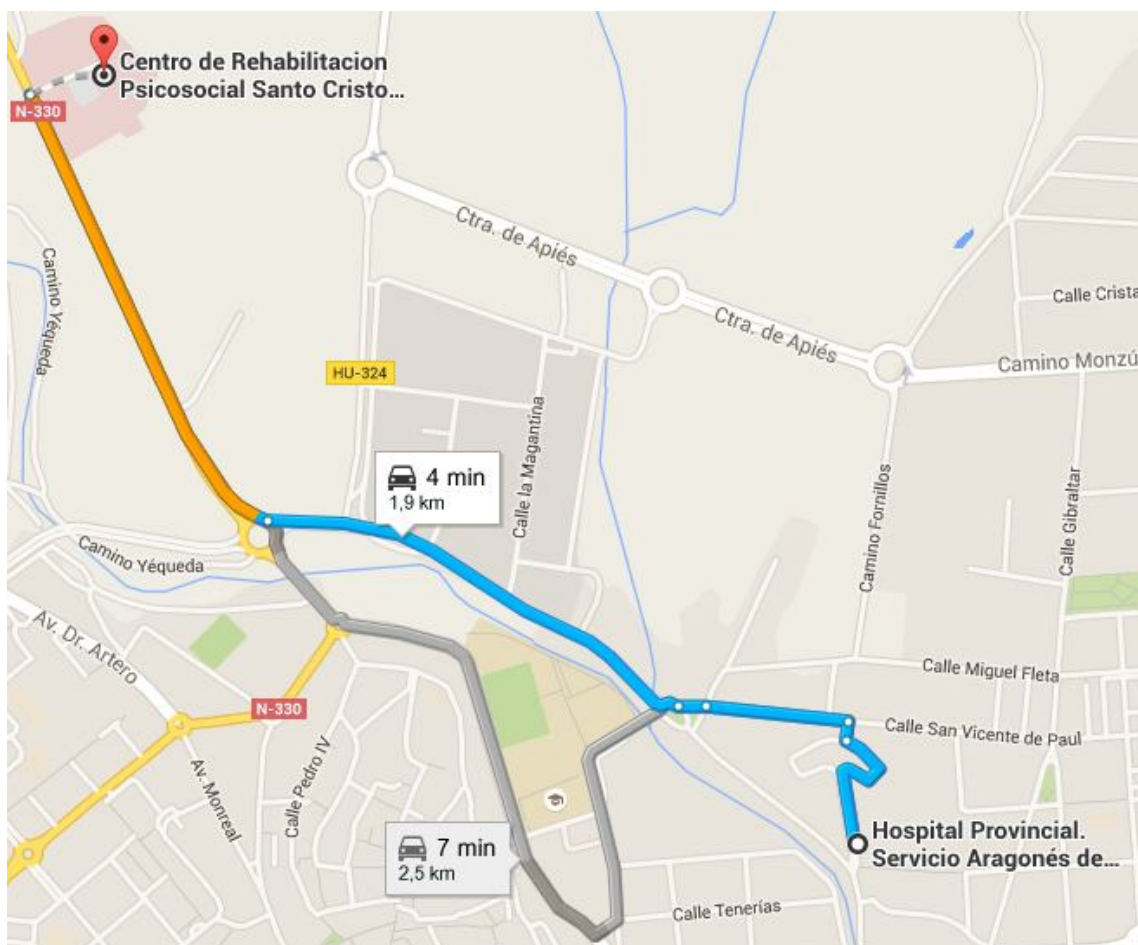
Esta opción presenta un gran parecido con la línea fría uniporción planteada para el hospital Sagrado Corazón con C.R.P. (ver Anexo A: Estudio Económico Integro), pero presentando ciertas ventajas. Al ser línea fría completa, se trabajará en un turno único, pudiendo establecerse una rutina de trabajo de lunes a viernes (se gana comodidad para los trabajadores por no tener que trabajar los fin de semana; así como un ahorro por no tener que pagar por trabajo en festivos). Además, al tratarse de línea uniporción, se necesitará menos personal por no ser necesaria la distribución como en la opción multiporción. Parte de las consideraciones para la línea fría uniporción se mantienen en esta opción. El transporte se seguirá realizando dos veces al día de la cocina central a la cocina satélite en un vehículo refrigerado, para su posterior regeneración en el centro receptor.

Esta opción de futuro, si se considera el desembolso importante en equipos, puede desembocar en ampliaciones futuras. A parte de todas las ventajas a nivel de personal, de calidad alimentaria y de la modernización de las instalaciones; se deja abierta la posibilidad de una unificación total. Con el paso del tiempo, y si esta línea satisficiera las premisas marcadas a la hora de instaurar esta opción, se podría plantear la absorción por parte del hospital Sagrado Corazón (la cocina es suficientemente grande) del hospital San Jorge, instaurándose la línea fría para los tres centros con dos cocinas satélite y una cocina central.

## 5 Plan Logístico

Se ha tomado la decisión de mantener la situación existente tras realizar el estudio económico, pero se plantea como opción futura la realización de la línea fría completa para el hospital Sagrado Corazón con el C.R.P. Debido a la necesidad de transportar los alimentos preparados de un centro a otro, se requiere de un plan logístico para esta opción. Se va a explicar en qué consistiría la logística para estos dos centros ubicados en la capital oscense.

Huesca no es una ciudad grande, por lo que las distancias entre los centros es escasa, aspecto que ayudaría a mantener las propiedades organolépticas de los alimentos durante el transporte. La situación de los hospitales y la distancia entre ellos es la siguiente:



La distancia entre el Hospital Provincial Sagrado Corazón y el C.R.P. Santo Cristo de los Milagros por la ruta más corta es 1.9 km, con una duración aproximada de 4 minutos.

Un adecuado diseño de la logística de la cocina resulta fundamental para un hospital, ya que este aspecto va a condicionar e hipotecar la posterior gestión de los procesos de la elaboración de comidas. Como se ha mencionado con anterioridad, el procedimiento será el de la preparación de los alimentos en la cocina del Hospital provincial Sagrado Corazón de



Jesús, con su correspondiente traslado a las diferentes plantas del Hospital. El abastecimiento al CRP se realizará en carros uniporción salvo para el comedor general y los talleres Arcadia, donde se trabajará con el sistema multiporción.

Ya se ha mencionado con anterioridad la forma de proceder en las diferentes etapas por las que pasan los alimentos en las diferentes zonas de la cocina, pero para la línea fría se debe prestar especial atención al sistema de regeneración y distribución.

La regeneración es el proceso más delicado de la línea fría, en el que quedará condicionado el resultado final que será presentado al paciente: calidad percibida y calidad microbiológica. Es esencial aplicar una aportación térmica adecuada para el primer plato, para el segundo y para los platos fríos. El coste de inversión es inversamente proporcional a los resultados obtenidos, así como a su consumo energético, costes de mantenimiento y averías.

En la distribución de los alimentos preparados en línea fría, los cambios de temperatura pueden ser difíciles de controlar de forma efectiva. Sin embargo, es esencial que la temperatura de los alimentos no sea en ningún caso mayor que la temperatura de almacenaje diseñada (3°C), particularmente si el periodo de almacenaje se prolonga hasta el final de la vida útil del alimento, normalmente 5 días, tanto en el lugar de producción o en el centro después de su distribución. La temperatura del aire del vehículo de distribución, en caso de requerirse su uso, tendrá que estar entre 1°C y 5°C, y mantener la temperatura de la comida preparada a una temperatura inferior a 3°C durante la distribución.

### **Distribución desde la cocina central a las zonas de almacenaje**

Se recomienda que los vehículos de distribución mantengan una temperatura de refrigeración entre -1°C y 5°C, sobre todo cuando el periodo de distribución es superior a 30 minutos, o la distribución es seguida de almacenaje en el centro de consumo. Todos los vehículos de transporte tienen que ser vehículos isotermos además de estar dotados de un sistema de control de temperatura. La monitorización debe realizarse antes y después del transporte, de esta manera se garantiza la efectividad del equipo de control de temperatura del vehículo.

### **Distribución desde las zonas de almacenaje central a los usuarios**

En ciertos casos, es necesario transportar los alimentos cocinados en línea fría desde la zona de almacenaje hasta los puntos de servicio, regeneración y consumo. Los carros de distribución tienen las características necesarias para realizar dicho transporte manteniendo la cadena del frío (las cuales se explicarán a continuación).

Indistintamente se emplee uniporción o multiporción, los alimentos son distribuidos bajo condiciones de refrigeración y regenerados en el punto de consumo/servicio. Cuando este proceso se lleva a cabo, se recomienda hacerlo bajo un sistema de control de temperatura, hasta al menos treinta minutos antes del inicio de la regeneración.

Los alimentos son transportados y distribuidos en carros. La regeneración se realizará directamente en dentro de los carros de distribución desde 3 °C hasta los 65 °C en el corazón del alimento y 10 °C en los platos fríos. Estos carros estarán programados para invertir el ciclo de frío a calor a la hora y durante el tiempo necesario y ofrecer el servicio a la hora habitual en perfectas condiciones de temperatura y sabor.

Dentro del " Anexo A: Estudio Económico Integro" están considerados todos los gastos de transporte para cada uno de los casos evaluados. Tras consultar con los hospitales se ha considerado para cada uno de los hipotéticos casos un gasto de transporte, habiendo evaluado diferentes opciones, se ha establecido contratar una empresa externa para la realización de los diferentes transportes diarios.

*Carros de regeneración:* En este caso se utilizarán de dos tipos, carros para bandejas individuales uniporción y carros multiporción. En su gran mayoría se utilizarán los carros uniporción con bandejas individuales. Los carros multiporción serán utilizados únicamente para el comedor general del CRP donde la comida se entrega en cubetas y son los propios pacientes los que la distribuyen con ayuda del personal del centro como terapia a la hora de su recuperación. Se efectuará un desarrollo más exhaustivo de los carros de distribución en el " Anexo D: Plan de logística y transporte".

El tiempo para la regeneración de los alimentos es de entre 50 y 60 minutos, y es un tiempo invariable. Pero cada alimento requiere un tiempo distinto de regeneración, por lo tanto el aporte calórico para cada alimento debe ser diferente. Dado que el proceso de regeneración pertenece al sistema de distribución y no al de producción, esta regeneración con distintos aportes calóricos ha de estar automatizada.

Particularizando en el caso que se está evaluando, se estiman unos tiempos para configurar los horarios de las comidas. A los 50 minutos aproximadamente de regeneración hay que añadir el tiempo de distribución, lo cual determina que hay que comenzar a regenerar las bandejas una hora y cuarto antes del primer turno de comidas del C.R.P. Según lo comentado con anterioridad, se realizará un único viaje de ida (uno para la comida y otro para la cena) a la hora acordada para poder realizar la regeneración para dar servicio a los 110 menús que se sirven en el CRP por comida. El mismo vehículo distribuidor encargado del primer transporte permanecerá en el centro receptor, para encargarse tras el servicio de comidas de recoger las bandejas y los carros y llevarlos a la cocina central de nuevo, donde serán lavados y preparados para el siguiente uso. Esto reduce a dos viajes de ida y dos viajes de vuelta al día entre la cocina central y la cocina satélite.

Al optar por esta línea, se debe cambiar la distribución a las habitaciones el Hospital Sagrado Corazón de Jesús. La distribución se realizará en bandejas individuales que estarán etiquetadas con el nombre de capa paciente para entregar a cada uno con su dieta correspondiente según las pertinentes indicaciones médicas. Estas bandejas contendrán todos los elementos de dicha comida: Primer plato, segundo plato y postre. En el caso de los carros

uniporción, nos encontramos que cada bandeja tiene tres zonas a diferente temperatura, y que varían diariamente dependiendo del menú.

## 6 Conclusiones

Los objetivos de este trabajo son de valoración de la situación actual de las cocinas de los tres hospitales del Sector Sanitario público de Huesca, así como el diseño de las estrategias de unificación de estas cocinas. También se han analizado los diferentes procesos de producción y la trazabilidad entre los mismos, así como la calidad alimentaria en las diferentes etapas del proceso de producción.

Originalmente, el proyecto comenzó motivado con la idea de modificar la situación existente respecto a la organización de las diferentes cocinas; pero con el transcurso del tiempo se ha podido observar las dificultades para cambiar la situación existente y la resistencia por parte del personal de cocina a aceptar el cambio, siendo muy escaso el apoyo mostrado en realizar cambios importantes.

Tras el análisis económico se ha podido observar como la opción más viable (tanto por tener el menor coste anual equivalente, como por ser la opción que menor desembolso requiere) es la del mantenimiento de la situación actual; realizando una inversión para mejorar las instalaciones, los equipos y la seguridad en las cocinas. Debido al bajo precio de la contrata del C.R.P., y al mayor número de horas anuales que realizan los trabajadores de dicha contrata en relación a los funcionarios que les sustituirían, encontrar un ahorro importante ha resultado imposible. Además, debido a que la inversión en equipos a amortizar es bastante inferior al computo de gastos global, el valor del CAE no permite decantarse claramente por ninguna opción.

También deben considerarse los aspectos de calidad y seguridad alimentaria tratados anteriormente; donde se puede apreciar como la línea fría es la mejor en este aspecto, y que la situación existente no presenta esta clase de problemas por no existir transporte entre centros.

Como no ha sido posible decantarse claramente por ninguna opción, y desde el hospital se apoya la opción de mantener la situación actual, se ha decidido plantear la opción de línea fría completa como opción de futuro. Aunque ahora mismo se opte por mantener la situación existente, la línea fría completa es una opción futura interesante desde el punto de vista de innovación, seguridad alimentaria y unificación de las cocinas.

## 7 Bibliografía

- Libros de consulta.
  - Alegre Saz, Luis; Delgado Gómez, José Manuel; Gil Lacruz, Ana; Georgemans, Sophie; Mata García, Pedro; Navarro Elola, Luis; Pérez Benedí, Pablo. *Fundamentos de administración de empresas*. Zaragoza: Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial, 2010.
  - Bouëtard, Joël; Santo, José Juan. *La línea fría completa: Organización de cocinas centrales*. Salamanca: INNOVA CONCEPT, 2009. ISBN 978-84-613-4707-0.
  - Caracuel García, Ángel Manuel. *Normalización en alimentación hospitalaria y otros establecimientos de restauración social*. Alcobendas: CAMPOFRÍO FOOD GROUP, 2014. ISBN: 978-84-695-9657-9
  - Dirección Seguridad e Higiene de ASEPEYO. *Seguridad y salud en cocinas industriales*. Sant Cugat del Vallés: Gràfiques Cellier, 2004.
  - Food Safety Authority of Ireland. *The Labelling of Food in Ireland 2002*. Dublín, 2002. ISBN 0-9540754-0-4.
  - Sala Vidal, Yolanda; Montañes Biñana, Jordi; Reixach Coll, Magda. *Restauración colectiva: Planificación de instalaciones, locales y equipamientos*. Barcelona: MASSON, 1999. ISBN 84-458-0776-5.
  
- Sitios web.
  - Burzi, Francisco. *Tema II: Equipamiento de cocina* [en línea]. [Consulta: 20 agosto 2015]. Disponible en: <http://www.valoryempresa.com/archives/cursos/cocina2/tema2.htm>
  - Canal Horeca. *Cocinas Centrales (I)* [en línea]. [Consulta: 26 febrero 2015]. Disponible en: <http://www.cocinascentrales.com/articulosDetalle.php?reg=41>
  - Diserra clean business. *Catering para colectividades: factores importantes en transporte de comida preparada* [en línea]. [Consulta: 29 junio 2015]. Disponible en: <http://www.disserra.com/blog/Posts/show/catering-para-colectividades-factores-importantes-en-transporte-de-comida-preparada-205>
  - Julibert, Alicia. *El Dietistas-Nutricionista en la restauración colectiva hospitalaria* [en línea]. [Consulta: 26 febrero 2015]. Disponible en: <http://www.dietistasnutricionistas.es/dietista-nutricionista-restauracion-colectiva/>
  - Madrid Salud. *Factores a considerar en el transporte de comidas preparadas* [en línea]. [Consulta: 1 julio 2015]. Disponible en: [http://www.madridsalud.es/temas/transporte\\_comidas\\_preparadas.php](http://www.madridsalud.es/temas/transporte_comidas_preparadas.php)
  - Montes, Eduardo. *El diseño de cocinas hospitalarias. Principios genéricos (parte 1)* [en línea]. [Consulta: 28 agosto 2015]. Disponible en: <http://www.restauracioncolectiva.com/es/?pag=nota&id=796&cid=15>
  - Servicio de Impuestos Internos para bienes físicos del activo inmovilizado. *Nueva tabla de vida útil de los bienes físicos del activo inmovilizado* [en línea] . Consulta:

- 25 agosto 2015]. Disponible en:  
[http://www.sii.cl/pagina/valores/bienes/tabla\\_vida\\_enero.htm](http://www.sii.cl/pagina/valores/bienes/tabla_vida_enero.htm)
- Vicente, Juan. *La restauración colectiva* [en línea]. [Consulta: 20 febrero 2015]. Disponible en: <http://estadistcahostelera.blogspot.com.es/p/la-restauracion-colectiva.html>
  - *Wikipedia: the free encyclopedia* [Wiki en Internet]. Mantenimiento correctivo. [Consulta: 18 agosto 2015]. Disponible en: <https://es.wikipedia.org>
  - *Wikipedia: the free encyclopedia* [Wiki en Internet]. Mantenimiento preventivo. [Consulta: 18 agosto 2015]. Disponible en: <https://es.wikipedia.org>
  - *Wikipedia: the free encyclopedia* [Wiki en Internet]. Referencia bibliográfica. [Consulta: 26 agosto 2015]. Disponible en: <https://es.wikipedia.org>
  
  - [http://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/Departamentos/HaciendaAdministracionPublica/Documentos/1\\_%20Balance\\_Situacion\\_2015.pdf](http://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/Departamentos/HaciendaAdministracionPublica/Documentos/1_%20Balance_Situacion_2015.pdf)
  - [http://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/Departamentos/HaciendaAdministracionPublica/Documentos/2\\_Cuenta\\_resultado\\_Economico\\_Patrimonial\\_2015.pdf](http://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/Departamentos/HaciendaAdministracionPublica/Documentos/2_Cuenta_resultado_Economico_Patrimonial_2015.pdf)
  - <https://www.boe.es>
  - <https://www.google.es/maps>
  - <http://www.ine.es>
  - <http://www.insht.es>

# **ANEXOS**

Anexo A: Estudio económico integro

Anexo B: Prevención de Riesgos en cocinas hospitalarias

Anexo C: Calidad Alimentaria en procesos de restauración  
colectiva

Anexo D: Plan de logística y transporte

## **Anexo A. Estudio Económico Integro**



## Índice anexo A

Hospital San Jorge asume C.R.P.....	45
Estrategia A. Línea Caliente Multiporción.....	45
Estrategia B. Línea Caliente Uniporción.....	47
Estrategia C. Línea Fría Multiporción.....	48
Estrategia D. Línea Fría Uniporción.....	50
Hospital Provincial Sagrado Corazón de Jesús asume C.R.P.....	50
Estrategia E. Línea Caliente Multiporción.....	50
Estrategia F. Línea Caliente Uniporción.....	52
Sistema de Desayunos y Meriendas.....	55
Hospital Sagrado Corazón como cocina central total.....	56
Estrategia H. Línea Caliente Uniporción en el Hospital Sagrado Corazón de Jesús.....	56
Estrategia I. Línea Fría Uniporción en el Hospital Sagrado Corazón de Jesús.....	56

En la memoria ya se ha detallado como se ha procedido para realizar la evaluación económica tanto de la situación existente como de las diferentes estrategias contempladas, así como los aspectos considerados en cada caso y las características de cada una de las opciones barajadas.

La parte que se va a recoger a continuación es el desglose económico de las diferentes estrategias consideradas (ya que la evaluación económica de la situación actual sí que aparece integra en la memoria), así como el procedimiento empleado para obtener el coste anual equivalente. También se planteará el sistema de desayunos y meriendas, el cual será común para las diferentes estrategias.

Los diferentes costes de transporte se incluyen totalmente dentro de los gastos de la cocina satélite (ya que es la que recibe el servicio). El coste de transporte variará en función de la estrategia y del número de viajes necesarios.

## **Hospital San Jorge asume C.R.P.**

Esta estrategia se descompone en tantas subestrategias como sistemas de producción y de distribución haya, por lo que, se estudian respectivamente, el sistema de línea caliente en multiporción o uniporción (estrategias A y B) y el sistema de línea fría en multiporción o uniporción (estrategias C y D).

### Estrategia A. Línea Caliente Multiporción

#### *Variación RRHH*

Se debe incrementar el personal en 1.5 cocineros en el Hospital San Jorge para poder asumir el C.R.P. suponiendo un incremento del gasto de personal de 41.066 €.

El personal del C.R.P. pasaría a tener en plantilla 1.9 gobernantes y 4.2 pinches. Esta reducción de personal es debida a que ya no se cocina en el C.R.P., por lo que solo se necesita personal para llevar una organización (gobernante) y para emplatar los alimentos que serán servidos a los pacientes.

#### *Recursos Materiales*

Se deben adquirir una serie de equipos nuevos para la línea caliente como contenedores y tapas isotérmicas, carros de transporte y un horno rational, así como tener en cuenta su traslado y preinstalación. Estos nuevos equipos suponen un gasto extra de 36.429 €, que hay que añadir a los gastos originados por la renovación de equipos mencionado en el apartado de la memoria "3.1 Mantener la situación actual".

*Instalaciones y Estructuras*

Mismos gastos que los ya mencionados en el apartado de la memoria "3.1 Mantener la situación actual".

## Coste Estimado Anual Hospital San Jorge

Descripción Gasto	Costes
Personal cocina y unidad diet./nutri.	964.918 €
Manten. Preventivo Equipamiento	6.202 €
Manten. Correctivo Equip. (Propio y externo)	14.917 €
Agua fría y caliente	9.000 €
Gas	6.291 €
Electricidad	31.500 €
Climatización y calefacción	10.192 €
Personal limpieza	28.900 €
Viveres	336.084 €
Almacén	22.069 €
Menaje	4.806 €
Renovación Estructuras	40.000 €
Recursos Materiales y Nuevas Inversiones	71.250 € + 36.429 € = 107.679€
<b>TOTAL COSTE ANUAL</b>	<b>1.582.588€</b>

*Tabla 10: Costes Hospital San Jorge (Estrategia A)*

## Coste Estimado Anual C.R.P.

Descripción Gasto	Costes
Personal cocina	145.422 €
Manten. Preventivo Equipamiento	1.200€
Manten. Correctivo Equip. (Propio y externo)	1.500€
Agua fría y caliente	1.600 €
Gas	840 €
Electricidad	1.440 €
Climatización y calefacción	1.900 €
Personal limpieza	16.798 €
Viveres	155.000 €
Menaje	3.500 €
Transporte (4 viajes x 365 días)	58.400 €
<b>TOTAL COSTE ANUAL</b>	<b>387.600€</b>

*Tabla 11: Costes C.R.P. (Estrategia A)*

Estrategia B. Línea Caliente Uniporción*Variación RRHH*

El personal deber ser ampliado en 2 cocineros en el Hospital San Jorge para la versión en uniporción y se deben cubrir las 3 vacantes de pinche.

El personal necesario en el C.R.P. en este caso es más reducido, con 0,6 gobernantes y 2,7. La reducción de personal nos permitirá un ahorro mayor en personal que la línea multiporción, ya que la comida ya llega distribuida en bandejas y se requiere menor fuerza de trabajo en la cocina satélite.

*Recursos Materiales*

Para la línea caliente uniporción se debe adquirir una serie de equipos particulares. A parte de los equipos necesarios ya comentados en el apartado de la memoria "3.1 Mantener la situación actual"; se debe adquirir materiales como bandejas, boles, platos etc. con tapa necesarios para la línea uniporción. Además se deben comprar 5 carros de transporte y distribución que requieren un desembolso importante (64.000 €). El desembolso particular de material concreto para línea uniporción asciende a 121.808 €.

*Instalaciones y Estructuras*

A la obra ya realizada de acondicionamiento de paredes y suelo hay que añadir la adquisición de 3 terminales. En la evaluación económica se ha considerado la amortización de estos terminales junto con el resto de recursos materiales. Esto supone un desembolso total de 92.998 €.

*Coste Estimado Anual Hospital San Jorge*

Descripción Gasto	Costes
<b>Personal cocina y unidad diet./nutri.</b>	1.042.532 €
<b>Manten. Preventivo Equipamiento</b>	6.822 €
<b>Manten. Correctivo Equip. (Propio y externo)</b>	16.409 €
<b>Agua fría y caliente</b>	9.800 €
<b>Gas</b>	6.291 €
<b>Electricidad</b>	33.075 €
<b>Climatización y calefacción</b>	10.192 €
<b>Personal limpieza</b>	28.900 €
<b>Viveres</b>	336.084 €
<b>Almacén</b>	22.069 €
<b>Menaje</b>	4.806 €
<b>Renovación Estructuras</b>	40.000 € + 52.998 € = 92.988 €

<b>Recursos Materiales y Nuevas Inversiones</b>	71.250 € + 121.808 € = 193.058€
<b>TOTAL COSTE ANUAL</b>	<b>1.803.026€</b>

*Tabla 12: Costes Hospital San Jorge (Estrategia B)*

*Coste Estimado Anual C.R.P.*

Descripción Gasto	Costes
<b>Personal cocina</b>	76.777 €
<b>Manten. Preventivo Equipamiento</b>	1.600€
<b>Manten. Correctivo Equip. (Propio y externo)</b>	2.300€
<b>Agua fría y caliente</b>	800 €
<b>Gas</b>	840 €
<b>Electricidad</b>	850 €
<b>Climatización y calefacción</b>	1.900 €
<b>Personal limpieza</b>	16.798 €
<b>Viveres</b>	155.000 €
<b>Menaje</b>	1.800 €
<b>Transporte (8 viajes x 365 días)</b>	116.800 €
<b>Instalación de 5 terminales (5 x 21.000 €)</b>	105.000 €
<b>TOTAL COSTE ANUAL</b>	<b>480.465€</b>

*Tabla 13: Costes C.R.P. (Estrategia B)*

### Estrategia C. Línea Fría Multiporción

#### *Variación RRHH*

Se debe incrementar el personal en 1.5 cocineros en el Hospital San Jorge para poder asumir el C.R.P. Suponiendo un aumento de 41.066 €.

El personal del C.R.P. pasa a ser de 1.9 gobernantes y 4.2 pinches.

La modificación en el personal es igual que la de la línea caliente multiporción.

#### *Recursos Materiales*

Aparte de la renovación de equipos mencionado en el apartado de la memoria "3.1 Mantener la situación actual", hay que realizar una serie de gastos propios de la línea fría, como son contenedores y tapas isotérmicos, una cinta de emplatado, un abatidor de temperatura etc. Todos estos gastos propios de la línea fría ascienden a 68.428 €.

*Instalaciones y Estructuras*

Se contemplarán los mismos gastos que en la inversión en instalaciones de la parte de mantenimiento de la situación actual, con la salvedad de la compra de una cámara refrigeradora de obra por valor de 9.000 €, la cual también se amortizará.

*Coste Estimado Anual Hospital San Jorge*

Descripción Gasto	Costes
Personal cocina y unidad diet./nutri.	964.918 €
Manten. Preventivo Equipamiento	6.512 €
Manten. Correctivo Equip. (Propio y externo)	15.663 €
Agua fría y caliente	9.450 €
Gas	6.606 €
Electricidad	33.075 €
Climatización y calefacción	10.702 €
Personal limpieza	28.900 €
Viveres	336.084 €
Almacén	22.069 €
Menaje	4.806 €
Renovación Estructuras	49.000 €
Recursos Materiales y Nuevas Inversiones	71.250 € + 68.428 € = 139.678€
<b>TOTAL COSTE ANUAL</b>	<b>1.627.463€</b>

*Tabla 14: Costes Hospital San Jorge (Estrategia C)**Coste Estimado Anual C.R.P.*

Descripción Gasto	Costes
Personal cocina	145.422 €
Manten. Preventivo Equipamiento	1.200€
Manten. Correctivo Equip. (Propio y externo)	1.500€
Agua fría y caliente	1.600 €
Gas	840 €
Electricidad	1.440 €
Climatización y calefacción	1.900 €
Personal limpieza	16.798 €
Viveres	155.000 €
Menaje	3.010 €
Transporte (365 días)	14.600 €
<b>TOTAL COSTE ANUAL</b>	<b>343.310€</b>

*Tabla 15: Costes C.R.P. (Estrategia C)*

### Estrategia D. Línea Fría Uniporción

Se barajó esta opción para el Hospital San Jorge y el C.R.P. para poder contemplar todas las opciones. Pero tras consultar a una empresa externa se llegó a la conclusión de la inviabilidad de esta estrategia, se necesitaba adquirir un abatidor y 2 cámaras de refrigeración, y habilitar una zona de emplatado con frío (12 °C) separada de la zona caliente ya existente actualmente. Tras evaluar y estudiar el espacio de la cocina del Hospital San Jorge, se llegó a la conclusión de que resultaba imposible dar cabida a esta opción con el espacio que se cuenta, por lo que esta opción quedó descartada.

## **Hospital Provincial Sagrado Corazón de Jesús asume C.R.P.**

El planteamiento en esta segunda posibilidad de unificación sigue la misma estructura que en el caso anterior por lo que contamos con cuatro nuevas estrategias posibles: línea caliente y fría en multiporción y uniporción.

### Estrategia E. Línea Caliente Multiporción

#### *Variación RRHH*

La plantilla del hospital Provincial deber ser ampliada para dar cabida también a la producción para el C.R.P. Pero también se tiene que considerar que se debe hacer la ampliación de personal que aparece mencionado en el apartado de la memoria "3.1 Mantener la situación actual", en la que destaca la contratación de 6 pinches para poder internalizar el tren de lavado. Contando la ampliación y la internalización del tren de lavado, la plantilla debe ser ampliada en 2 cocineros, 12 pinches y 1 gobernanta. Este aumento de personal supone un coste de 352.247 €.

El personal del C.R.P. pasa a ser de 1.9 gobernantes y 4.2 pinches.

#### *Recursos Materiales*

Al igual que en el Hospital San Jorge, se deben adquirir una serie de equipos nuevos para la línea caliente como contenedores y tapes isotérmicos, una cinta de emplatado, carros de transporte y un horno rational, así como tener en cuenta su traslado y preinstalación. Estos nuevos equipos, unidos a la necesidad de renovación de algunos de los equipos antiguos suponen un gasto de 67.810 €.

#### *Instalaciones y Estructuras*

Se añade al acondicionamiento de las instalaciones y las estructuras presentes mencionado en el apartado de la memoria "3.1 Mantener la situación actual" la necesidad de una nueva cámara frigorífica (9.000 €), lo que se traduce en un gasto de 46.800 €.

## Coste Estimado Anual Hospital Provincial Sagrado Corazón de Jesús

Descripción Gasto	Costes
Personal cocina y Personal Tren de Lavado	290.317 € + 352.247 € = 642.564 €
Manten. Preventivo Equipamiento	3.536 €
Manten. Correctivo Equip. (Propio y externo)	14.626 €
Agua fría y caliente	6.700 €
Gas	6.369 €
Electricidad	13.500 €
Climatización y calefacción	5.500 €
Personal limpieza	50.393 €
Viveres	188.028 €
Almacén	3.385 €
Menaje	2.000 €
Renovación Estructuras	46.800 €
Recursos Materiales y Nuevas Inversiones	67.810€
<b>TOTAL COSTE ANUAL</b>	<b>1.051.211€</b>

Tabla 16: Costes Hospital Sagrado Corazón (Estrategia E)

## Coste Estimado Anual C.R.P.

Descripción Gasto	Costes
Personal cocina	145.422 €
Manten. Preventivo Equipamiento	1.200€
Manten. Correctivo Equip. (Propio y externo)	1.500€
Agua fría y caliente	1.600 €
Gas	840 €
Electricidad	1.440 €
Climatización y calefacción	1.900 €
Personal limpieza	16.798 €
Viveres	155.000 €
Menaje	3.500 €
Transporte (4 viajes x 365 días)	58.400 €
<b>TOTAL COSTE ANUAL</b>	<b>387.600€</b>

Tabla 17: Costes C.R.P. (Estrategia E)



## Estrategia F. Línea Caliente Uniporción

### *Variación RRHH*

La plantilla del Hospital Provincial deber ser ampliada para dar cabida a las necesidades del C.R.P. Pero también se tiene que considerar que se debe hacer la ampliación de personal que aparece mencionado en el apartado de la memoria "3.1 Mantener la situación actual", en la que destaca la contratación de 6 pinches para poder internalizar el tren de lavado, así como una pequeña ampliación de plantilla. Contando las dos causas, la plantilla debe ser ampliada en 2 cocineros, 13 pinches y 1 gobernanta. Este aumento de personal supone un coste adicional de 374.708 €.

El personal del C.R.P. en este caso es más reducido, con 0.6 gobernantes y 2.7 pinches será suficiente. La reducción de personal nos permitirá un ahorro mayor en personal que la línea multiporción, ya que la comida ya llega distribuida en bandejas y se requiere menos trabajo. El personal se centra casi exclusivamente en la función de lavado.

### *Recursos Materiales*

Para la línea caliente uniporción se deben adquirir una serie de equipos particulares. Algunos equipos requieren una renovación, incluidos en el "anexo 3: mantenernos como estamos". Además se debe adquirir materiales como bandejas, boles, platos etc. con tape necesarios para la línea uniporción. También se debe adquirir 5 carros de transporte y distribución que requieren un desembolso importante (64.000 €). El desembolso total en recursos materiales asciende a 183.190 €.

### *Instalaciones y Estructuras*

Se añade al acondicionamiento de las instalaciones y las estructuras presentes en el "anexo 3: mantenernos como estamos" la necesidad de una nueva cámara frigorífica (9.000 €), lo que se traduce en un gasto de 46.800 €. La cámara frigorífica se contabilizará para amortización.

### *Coste Estimado Anual Hospital Provincial Sagrado Corazón de Jesús*

Descripción Gasto	Costes
<b>Personal cocina y Personal Tren de Lavado</b>	290.317 € + 374.708 € = 665.025 €
<b>Manten. Preventivo Equipamiento</b>	3.890 €
<b>Manten. Correctivo Equip. (Propio y externo)</b>	16.089 €
<b>Agua fría y caliente</b>	8.300 €

Gas	7.208 €
Electricidad	14.175 €
Climatización y calefacción	5.500 €
Personal limpieza	50.393 €
Viveres	188.028 €
Almacén	3.385 €
Menaje	4.000 €
Renovación Estructuras	46.800 €
Recursos Materiales y Nuevas Inversiones	183.190 €
<b>TOTAL COSTE ANUAL</b>	<b>1.195.983€</b>

Tabla 18: Costes Hospital Sagrado Corazón (Estrategia F)

Coste Estimado Anual C.R.P.

Descripción Gasto	Costes
Personal cocina	76.777 €
Manten. Preventivo Equipamiento	1.600€
Manten. Correctivo Equip. (Propio y externo)	2.300€
Agua fría y caliente	800 €
Gas	840 €
Electricidad	850 €
Climatización y calefacción	1.900 €
Personal limpieza	16.798 €
Viveres	155.000 €
Menaje	1.800 €
Transporte (8 viajes x 365 días)	116.800 €
Instalación de 5 terminales (5 x 21.000 €)	105.000 €
<b>TOTAL COSTE ANUAL</b>	<b>480.465€</b>

Tabla 19: Costes C.R.P. (Estrategia F)

### Estrategia G. Línea Fría Uniporción

Esta opción sí que se puede considerar en el Hospital Provincial ya que hay espacio suficiente para acondicionar el espacio a las necesidades que implica la línea fría uniporción.

La ventaja de esta opción es que al tratarse de línea fría, en cada viaje se puede llevar más de una comida y almacenarse en la cocina satélite. Reduciéndose notablemente el número de transportes en comparación con la línea caliente, que conlleva varios viajes para cada una de las comidas del día (comida y cena).

Esta estrategia consiste en una mezcla de la línea caliente y la línea fría. Por una parte se mantiene la línea caliente para la cocina central (hospital Sagrado Corazón), pero se adopta la línea fría uniporción para abastecer a la cocina satélite (C.R.P.).

#### *Variación RRHH*

Por las características de esta estrategia, esta opción es la que más personal requiere. Se debe contemplar que el turno de trabajo es de 5 días (realizado en la mayoría de los casos de lunes a viernes), lo que implicaría un cierto ahorro por la ausencia de horas festivas. La plantilla del Hospital Provincial deber ser ampliada para dar cabida también al C.R.P., pero también se tiene que considerar que se debe hacer la ampliación de personal que aparece mencionado en el apartado de la memoria "3.1 Mantener la situación actual" en la que destaca la contratación de 6 pinches para poder internalizar el tren de lavado. En total, se debe incrementar la plantilla en 3 cocineros, 13 pinches y 1 gobernanta. Este aumento de personal supone un coste de 402.622 €.

El personal del C.R.P. será el mismo que en las demás líneas uniporción, 0.6 gobernantes y 2.7 pinches. La reducción de personal nos permitirá un ahorro mayor en personal que la línea multiporción, ya que la comida ya llega distribuida en bandejas y se requiere menos trabajo.

#### *Recursos Materiales*

Aparte de la renovación de equipos mencionado en el apartado de la memoria "3.1 Mantener la situación actual", hay que realizar una serie de gastos particulares para la línea fría y la uniporción, lo cual incrementa de manera notoria el gasto en recursos materiales. Algunos de estos equipos son 5 carros de retermalización, 2 cintas de emplatado, recipientes individuales con tape... Lo que supone un mayor gasto en esta estrategia es la adquisición de los carros de retermalización. El total por recursos materiales asciende a 192.790 €.

#### *Instalaciones y Estructuras*

Se añade al acondicionamiento de las instalaciones y las estructuras presentes mencionado en el apartado de la memoria "3.1 Mantener la situación actual" la necesidad de 2 nuevas cámaras frigoríficas y cámaras nuevas. Los diversos costes en cámaras se amortizarán también. El gasto total es de 117.800 €.

#### *Coste Estimado Anual Hospital San Jorge*

Descripción Gasto	Costes
<b>Personal cocina y Personal Tren de Lavado</b>	290.317 € + 402.622 € = 692.939 €
<b>Manten. Preventivo Equipamiento</b>	4.278 €
<b>Manten. Correctivo Equip. (Propio y externo)</b>	17.698 €
<b>Agua fría y caliente</b>	6.700 €

<b>Gas</b>	6.369 €
<b>Electricidad</b>	17.010 €
<b>Climatización y calefacción</b>	5.500 €
<b>Personal limpieza</b>	50.393 €
<b>Viveres</b>	188.028 €
<b>Almacén</b>	3.385 €
<b>Menaje</b>	4.000 €
<b>Renovación Estructuras</b>	117.800 €
<b>Recursos Materiales y Nuevas Inversiones</b>	192.790 €
<b>TOTAL COSTE ANUAL</b>	<b>1.360.890€</b>

*Tabla 20: Costes Hospital Sagrado Corazón (Estrategia G)*

*Coste Estimado Anual C.R.P.*

<b>Descripción Gasto</b>	<b>Costes</b>
<b>Personal cocina</b>	77.219 €
<b>Manten. Preventivo Equipamiento</b>	1.600€
<b>Manten. Correctivo Equip. (Propio y externo)</b>	2.300€
<b>Agua fría y caliente</b>	800 €
<b>Gas</b>	840 €
<b>Electricidad</b>	850 €
<b>Climatización y calefacción</b>	1.900 €
<b>Personal limpieza</b>	16.798 €
<b>Viveres</b>	155.000 €
<b>Menaje</b>	1.800 €
<b>Transporte (2 viajes x 365 días)</b>	29.200 €
<b>Instalación de 5 terminales (5 x 21.000 €)</b>	105.000 €
<b>TOTAL COSTE ANUAL</b>	<b>393.307€</b>

*Tabla 21: Costes C.R.P. (Estrategia G)*

### Sistema de Desayunos y Meriendas

El sistema de desayunos y meriendas debe ser mencionado a parte porque se establece que se va a mantener el mismo sistema para cada una de las estrategias planteadas.

Por un lado, el centro que haga la función de cocina central mantendrá el sistema actual (desayunos y meriendas en comedores propios con horarios marcados por cada hospital; con los gastos de viveres, energía y personal ya incluidos en cualquiera de las estrategias mencionadas).

Por otro lado, se establece que la opción más viable para la cocina satélite (C.R.P.) es la autosuficiencia en cuanto al sistema de desayunos y meriendas. Otra opción podría ser la del abastecimiento por parte de las cocinas centrales, lo que supondría un gran gasto por la implantación de un sistema de transporte. El C.R.P. contará con los alimentos necesarios tanto para desayunos como para meriendas y se almacenarán en las despensas y cámaras con las que cuenta el centro. El personal necesario para esta labor ( 1.4 pinches y 1 gobernante) ya está incluido en cualquiera de los presupuestos indicados anteriormente, así como el gasto total de este sistema de desayunos y meriendas (31.000 € aprox.).

## **Hospital Sagrado Corazón como cocina central total**

Se va a detallar brevemente cada una de las estrategias para la unificación de todos los centros en el Hospital Provincial Sagrado Corazón.

### Estrategia H. Línea Caliente Uniporción en el Hospital Sagrado Corazón de Jesús

Para poder abarcar el volumen de producción de los tres centros (unos 550 usuarios si el Hospital San Jorge tiene un volumen de ocupación elevado) se trabaja de manera simultánea con 5 equipos de recursos humanos en dos turnos para atender las necesidades de preparación y distribución de las dietas. Una distribución aproximada del personal por zonas en cada turno de trabajo podría ser así:

- Recepción y distribución de mercancías (2 trabajadores).
- Preparación de productos previa al cocinado ( 3 trabajadores).
- Cocinado ( 10 trabajadores aprox.).
- Emplatado en caliente ( 18 trabajadores aprox.).
- Lavado de menaje y vajilla, carros de transporte y distribución de carros (18 personas).

### Estrategia I. Línea Fría Uniporción en el Hospital Sagrado Corazón de Jesús

Se procede de una forma muy similar a las estrategias de línea fría ya comentadas, para dar cabida a unos 550 usuarios como en la línea caliente. Se tiene que tener en cuenta la ventaja de cocinar con anterioridad y previsión por tratarse de línea fría. El modo de organizar los recursos humanos es el siguiente:

- Recepción y distribución de mercancías (2 trabajadores): en turnos de mañana en días laborables.
- Preparación de productos previa al cocinado ( 3 trabajadores) ): en turnos de mañana y tarde en días laborables.
- Cocinado ( 5 trabajadores aprox.): en turnos de mañana y tarde en días laborables.
- Emplatado en frío ( 15 trabajadores aprox.): en turnos de mañana y tarde en días laborables.

- Lavado de menaje y vajilla, carros de transporte y distribución de carros (15 personas): en turnos de mañana y tarde todos los días del año.

Se va a adjuntar un ejemplo para saber cómo se ha calculado el valor actual y el costes anuales equivalentes en el estudio temporal. El caso que se va a exponer es la unificación del hospital San Jorge con el C.R.P. utilizando la estrategia de línea caliente multiporción :

**Hospital San Jorge asume CRP**  
**Hospital Provincial Sagrado Corazón**

*Línea Caliente Multiporción*

Inversión inicial (I <sub>0</sub> ) =	30.261
Vida útil (n) =	9
Valor residual (V <sub>n</sub> ) =	0
Amortización =	3.362
Costes Variables =	12.512
Mantenimiento =	12.563,00
Mano de obra =	453.002,00
Coste capital =	<b>5,35%</b>

**Costes Variables**

Energía	20.069,00
Almacén	3.385,00
Menaje	2.000,00
Víveres	188.028,00
Prescindir contrata C.R.P.	-200.970,00
	12.512,00

**Mantenimiento**

Preventivo	1.936,00
Correctivo	10.627,00
	12.563,00

**Personal**

Cocina	2
Limpieza	
Internalización	1
	4

Notas:

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9
- Inversión inicial (I <sub>0</sub> )	-30.261									
+ Valor residual (V <sub>n</sub> )										0
- Costes variables (Manuales en negativo)		-12.512	-12.512	-12.512	-12.512	-12.512	-12.512	-12.512	-12.512	-12.512
- Amortización		-3.362	-3.362	-3.362	-3.362	-3.362	-3.362	-3.362	-3.362	-3.362
- Mantenimiento		-12.563	-12.563	-12.563	-12.563	-12.563	-12.563	-12.563	-12.563	-12.563
- Mano de obra		-453.002	-453.002	-453.002	-453.002	-453.002	-453.002	-453.002	-453.002	-453.002
= Costes		-481.439	-481.439	-481.439	-481.439	-481.439	-481.439	-481.439	-481.439	-481.439

**VAN = -3.369.721**

**CAE = -481.439**

**Hospital San Jorge**

Inversión inicial (I <sub>0</sub> ) =	107.679
Vida útil (n) =	9
Valor residual (V <sub>n</sub> ) =	0
Amortización =	11.964
<b>Costes Variables =</b>	<b>277.372</b>
Mantenimiento =	21.119,00
Mano de obra =	993.818,00
Coste capital =	<b>5,35%</b>

**Costes Variables**

Energía	56.983,00
Almacén	22.069,00
Menaje	4.806,00
Viveres	336.084,00
Prescindir contrata C.R.P.	-200.970,00
Transporte	58.400,00
	277.372,00

**Mantenimiento**

Preventivo	6.202,00
Correctivo	14.917,00
	21.119,00
Energía	6.291 €
	31.500 €
	10.192 €
	56.983,00

**Personal**

Cocina	9
Limpieza	
Internalización	9

Notas:

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9
- Inversión inicial (I <sub>0</sub> )	-107.679									
+ Valor residual (V <sub>n</sub> )										0
- Costes variables (Manuales en negativo)		-277.372	-277.372	-277.372	-277.372	-277.372	-277.372	-277.372	-277.372	-277.372
- Amortización		-11.964	-11.964	-11.964	-11.964	-11.964	-11.964	-11.964	-11.964	-11.964
- Mantenimiento		-21.119	-21.119	-21.119	-21.119	-21.119	-21.119	-21.119	-21.119	-21.119
- Mano de obra		-993.818	-993.818	-993.818	-993.818	-993.818	-993.818	-993.818	-993.818	-993.818
= Costes		-1.304.273	-1.304.273	-1.304.273	-1.304.273	-1.304.273	-1.304.273	-1.304.273	-1.304.273	-1.304.273

**VAN = -9.127.742**

**CAE = -1.304.273**



$$CAE = \frac{VAN}{\frac{1-(1+k)^{-n}}{k}}$$

Tras calcular el VAN se ha calculado el CAE para cada una de las situaciones, siendo  $k$  el coste de capital (se ha realizado usando el Euribor y la variación del IPC) y  $n$  el número de años a amortizar.

Se va a volver a anexar la tabla donde aparece el resumen económico total para poder comprobar los resultados obtenidos en el desglose de estrategias:

	Hospital San Jorge	Hospital Sagrado Corazón	C.R.P.	TOTAL	Opción Unificación de los 3 centros	Estudio Económico Temporal	
						CAE Sagrado corazón	CAE San Jorge
<b>Situación Actual</b>	1.552.064 €	792.043 €	383.795 €	2.727.902 €		<b>-481.439</b>	<b>-1.247.761</b>
<b>SJ + CRP (L. Calien. Multip.)</b>	1.582.558 €	792.043 €	387.600 €	2.762.201 €		-481.439	-1.304.273
<b>SJ + CRP (L. Calien. Unip.)</b>	1.803.026 €	792.043 €	480.465 €	3.075.534 €		-481.439	-1.460.150
<b>SJ + CRP (L. Fría Multip.)</b>	1.627.463 €	792.043 €	343.310 €	2.762.816 €		-481.439	-1.268.935
<b>SC + CRP (L. Calien. Multip.)</b>	1552.064 €	1.051.211 €	387.600 €	2.990.875 €		-802.565	-1.247.761
<b>SC + CRP (L. Calien. Unip.)</b>	1552.064 €	1.195.983 €	480.465 €	3.228.512 €		-903.177	-1.247.761
<b>SC + CRP (L. Fría Unip.)</b>	1552.064 €	1.306.890 €	393.307 €	3.252.261 €		-854.840	-1.247.761
<b>Unificac. 3 en 1 L. Calien. Unip.</b>					1.840.446 €		
<b>Unificac. 3 en 1 L. Fría Unip..</b>					2.353.412 €		

## **Anexo B. Prevención de Riesgos en cocinas hospitalarias**

## Índice anexo B

Introducción y normativa .....	65
Riesgos .....	65
Riesgo originado por objetos cortantes .....	65
Cuchillos.....	66
Latas de conserva.....	66
Menaje.....	66
Riesgo originado por contactos térmicos.....	66
Riesgo por caídas al mismo y distinto nivel.....	67
Escaleras .....	67
Riesgo de golpes y choques.....	67
Riesgos originadas por una incorrecta manipulación de cargas.....	68
Riesgos originados por posturas y movimientos incorrectos en el trabajo .....	68
Instalaciones de la cocina .....	69
Eléctrica .....	69
Gas.....	69
Ventilación y Extracción .....	70
Maquinaria de cocina (Nivel general) .....	70
Riesgo de incendios.....	70
Uso de los equipos de extinción: .....	71
Orden y Limpieza .....	72
Condiciones Ambientales .....	72
Ruido .....	72

Situación Termo-higrométrica.....	73
Vibraciones.....	73
Iluminación.....	73
Calidad del aire.....	73
Equipos de Protección Individual.....	73
Señalización de Seguridad.....	74

## Introducción y normativa

La prevención de riesgos laborales es actualmente uno de los campos que mayor importancia cobran en cualquier actividad laboral. Por ello se van a tratar los diferentes riesgos que es posible encontrar en cocinas de hospitales, así como las medidas necesarias a tomar para evitar estos riesgos y poder conseguir un entorno laboral más seguro.

Las leyes y reales decretos que constituyen el marco legal de la prevención de riesgos en la restauración colectiva son los siguientes:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, modificada por la ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 18 de julio por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE nº 77, 31 de enero de 1997
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. BOE nº 97, 23 de abril de 1997
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. BOE nº 97, 23 de abril de 1997.
- REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. BOE nº 97, 23 de abril de 1997.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. BOE nº 140, de 12 de junio de 1997.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo. BOE nº 188, 7 de septiembre de 1997.

Los factores de riesgo que se pueden encontrar en una cocina de hospital pueden tener numerosos orígenes, desde riesgo directo originado por materiales o instalaciones que se encuentren en la cocina, hasta posiciones y movimientos incorrectos con una repercusión no inmediata. Los diferentes riesgos que se deben evaluar y prevenir son los siguientes:

## Riesgos

### Riesgo originado por objetos cortantes

Uno de los riesgos más comunes y que más accidentes provoca son los cortes. Para evitar esta clase de accidentes se deben controlar en todo momento todas las superficies

cortantes; como pueden ser cuchillos, bordes de chapa en latas de conserva, rotura de cristales, etc. Se van a presentar algunas recomendaciones para evitar este tipo de accidentes:

### ***Cuchillos***

- Irán provistos de moldura en su mango, evitando el deslizamiento de la mano hasta la hoja del cuchillo.
- Se usarán cuchillos siempre en perfecto estado, sin defectos en el mango.
- Para cada tipo de trabajo se realizará una elección de cuchillo diferente, buscando siempre la mejor calidad en el filo, ya que esto desembocará en un menor trabajo a realizar.
- Para determinados trabajos que originen un mayor riesgos, como el despiece de carne, se utilizarán guantes y mandiles para proteger las manos y el cuerpo.
- La limpieza del cuchillo se realizara sobre una superficie plana, no limpiando nunca directamente sobre el filo.

### ***Latas de conserva***

- La forma segura de abrir una lata de conserva con anilla es: primero levantar la anilla y empujarla un poco hacia abajo; en segundo lugar coger la lata con una mano, por el mismo lado donde está la anilla, para realizar la apertura.
- Utilizar siempre que sea posible abrelatas eléctricos, ya que presentan un mayor grado de seguridad que los manuales. En caso de usar un abrelatas manual, se prestará especial atención en evitar el contacto de los dedos con la cuchilla de corte, sujetando firmemente la lata por sus paredes laterales.
- Una vez abiertas, mostrar especial atención a los bordes, ya que pueden ocasionar cortes importantes.

### ***Menaje***

- Los platos, vasos y copas con bordes en mal estado deben retirarse. Tras la rotura de un vaso, copa o plato, deben retirarse los trozos de inmediato.

### **Riesgo originado por contactos térmicos**

Las quemaduras y escaldaduras son lesiones producidas por accidentes térmicos en las que una parte de la superficie corporal se expone al calor, seco o húmedo, con una temperatura suficientemente alta para producir reacciones locales y generales. En las cocinas se pueden provocar quemaduras por: explosiones de gas, vapores, agua caliente, materiales calientes, llamas y manipulación de productos químicos. Algunas recomendaciones de seguridad son:

- Orientar los mangos de los diferentes recipientes de trabajo hacia el interior de los fogones para evitar golpes involuntarios.

- Uso de protección personal, como guantes o agarradores.
- No se deben apoyar ni acercar materiales calientes a objetos que puedan arder fácilmente.
- Para evitar salpicaduras de aceite, mantener el aceite a una temperatura adecuada que no sea excesiva. Así como asegurarse de que todo el agua de los alimentos esté eliminada. El uso de pinzas para introducir los alimentos en sartenes y freidoras resulta indispensable para evitar quemaduras.

### Riesgo por caídas al mismo y distinto nivel

Los resbalones y las caídas son una de las causas predominantes de accidentes en las cocinas. La mayor parte de las partículas de alimentos tienden a ser resbaladizas, por lo que se debe evitar que en caso de que caigan permanezcan demasiado tiempo en el suelo. Para evitar accidentes se van a establecer una serie de medidas de seguridad:

- Los suelos deberían ser de material antideslizante (se van a realizar obras de acondicionamiento del suelo en el hospital San Jorge) y suficientemente resistentes a las agresiones de los materiales empleados tanto en limpieza como en la cocina.
- En el suelo, delante de la cocina y los fregaderos, es recomendable la colocación de parrillas enrejadas para evitar resbalones debidos a la grasa y el agua.
- Los desplazamientos en la cocina, en cámaras frigoríficas, almacenes, etc. caminar de manera segura y siguiendo la señalización marcada.
- Se aconseja el uso de calzado antideslizante.

### **Escaleras**

- En el manejo de escaleras portátiles, antes de su utilización, se comprobará que éstas se encuentren en buen estado rechazando aquellas que no reúnan las condiciones adecuadas.
- Fije la escalera de forma segura y con puntos de apoyo antideslizantes para evitar que ésta pueda resbalar.
- El ascenso y descenso en una escalera portátil se efectuará frente a las mismas. No está permitido el uso de la escalera por más de una persona simultáneamente.
- No colocar la escalera delante de un foco caliente.
- No está permitido el transporte y manipulación de cargas desde una escalera cuando, por el peso y tamaño de la carga, puedan comprometer la seguridad del trabajador.

### Riesgo de golpes y choques

- Se debe respetar la señalización en todo momento, así como caminar por las zonas habilitadas para este uso.
- En caso de llevar un carro, carretilla, traspaleta etc. no correr bajo ningún concepto y vigilar siempre por la seguridad de los demás.



### Riesgos originadas por una incorrecta manipulación de cargas

En el ámbito de la restauración, con una previa y adecuada organización antes de proceder a efectuar trabajos que implique manipulación de cargas, se conseguirá realizar el mismo trabajo con un menor esfuerzo y una mayor seguridad para los usuarios los realicen. Algunas recomendaciones para la correcta manipulación de cargas son las siguientes:

- Utilización de ambas manos. Movimientos curvos y continuos preferibles a los rectos con cambios bruscos.
- Evitar en todo lo posible posturas forzadas del cuerpo. Evitar inclinar excesivamente la columna.
- Mantener el cuerpo erguido en todo momento, de esta manera los discos intervertebrales reparten correctamente el peso de su cuerpo y evita deformaciones permanentes en la columna.
- Con objeto de reducir la fatiga, no permanecer demasiado tiempo en una misma posición y efectuar con relativa frecuencia movimientos de estiramiento de los músculos.
- Siempre que sea posible, utilizar un medio de transporte mecánico en lugar de efectuar manualmente el transporte.
- Inspeccionar la carga para determinar de manera aproximada el peso de la misma para realizar el trabajo de la forma más adecuada posible. Aproximar el centro de gravedad de la carga lo máximo posible al centro de gravedad del cuerpo.
- Para el levantamiento de la carga utilizar las piernas y flexionarlas doblando las rodillas. En esta posición y sin llegar a sentarse tomar impulso con los músculos de las piernas y levantar la carga.
- Evitar torcer el cuerpo con la carga suspendida. Para girar se debe mover los pies hasta que el tronco permanezca recto frente al lugar de destino de la carga.

### Riesgos originados por posturas y movimientos incorrectos en el trabajo

En general, la práctica totalidad de los trabajos que se desarrollan en la cocina son en posición bípeda en los que hay que desplazarse, flexionarse, agacharse, girarse o torcer el cuerpo con una cierta asiduidad. El adoptar posturas incorrectas y realizar movimientos bruscos o inapropiados puede dar lugar a fatigas e incomodidades que repercutirán sobre el cuerpo de la persona que los realiza.

Para tareas manuales simples, los criterios ergonómicos indican que la altura óptima de la superficie de trabajo debe oscilar ligeramente por debajo de la altura del codo del trabajador, de manera que permita mantener el antebrazo ligeramente inclinado hacia abajo (entre 85 y 95 cm en relación al suelo). Si la tarea exige esfuerzos considerables o se deben manipular objetos pesados, la altura ideal para situar el plano de trabajo coincidirá con la altura del puño del trabajador, con el brazo extendido hacia abajo y mano cerrada, (entre 70 y 90 cm en relación al suelo).

Se debe mantener siempre una postura adecuada para cada trabajo, así como seguir las instrucciones de seguridad que se nos brinden para poder evitar lesiones.

### Instalaciones de la cocina

Desde un punto de vista preventivo, es preferible actuar en la fase de diseño de la instalación para evitar daños posteriores; regular el emplazamiento de las máquinas y áreas de trabajo, así como el adecuado dimensionamiento de las instalaciones de gas, eléctricas, de extracción de humos, etc. son formas de prevenir incidentes futuros. Para cada una de las instalaciones se considerarán unas series de recomendaciones de seguridad:

#### **Eléctrica**

- Las conexiones a los enchufes se realizarán mediante clavijas adecuadas. Nunca se conectarán por los cables directamente. Los equipos eléctricos se desconectarán tirando de la clavija, nunca de los cables de alimentación.
- En caso de que algún aparato eléctrico no funcione correctamente o cuando se observe un calentamiento anormal, se avisará al servicio técnico correspondiente, poniendo fuera de servicio el equipo y advirtiendo dicha circunstancia.
- Si los diferenciales de protección se disparan por motivos desconocidos, se deberá proceder, por personal especializado, a averiguar las causas de esta anomalía. En ningún caso deberán anularse.
- No se sobrecargarán las tomas de corriente, evitando conectar varios equipos en una misma toma.
- Para la manipulación de aparatos eléctricos (al cambiar cuchillas, reemplazar algún elemento, limpieza, etc.), previamente hay que desenchufarlos de la red.

#### **Gas**

- Verificar el estado y la fecha de caducidad de las gomas de alimentación de las cocinas, así como sus conexiones.
- El almacenamiento de bombonas de butano o propano se efectuará en lugares bien ventilados. Nunca en sótanos ni en lugares herméticamente cerrados.
- Para encender un fogón se procederá de la siguiente manera: primero se aproximará la fuente de ignición al fogón y después se abrirá la llave de paso de la cocina.
- En la combustión de los gases se puede llegar a formar monóxido de carbono, en cantidades peligrosas, si los quemadores utilizados están sucios, defectuosos o mal instalados.
- En el caso de un escape de gas las acciones a efectuar son: no accionar los interruptores eléctricos, no encender mecheros o cerillas, eliminar el posible escape y ventilar la zona. Si se sospecha de una fuga, se comprobará con una solución de agua jabonosa, jamás con una llama.
- En caso de incendio en una instalación de gas, deberá cortarse el suministro de alimentación, ya que si se apaga el fuego el gas saldría libremente.

### ***Ventilación y Extracción***

- Resulta obligatorio tener campanas de extracción sobre las cocinas a efecto de extraer los contaminantes (vapores de aceites, grasa y elementos volátiles desprendidos al cocinar).
- Las campanas deben tener un filtro para retener el contaminante y cuando aquel esté sucio debe limpiarse, si es posible, o cambiarlo por uno nuevo.
- El ventilador del extractor es necesario que esté limpio para evitar posibles agarrotamientos en el eje de giro.
- Las aberturas de ventilación deben estar en buenas condiciones y libres de obstáculos.

### **Maquinaria de cocina (Nivel general)**

La gran diversidad de maquinaria empleada para los distintos trabajos en las cocinas: sierras cortadoras de carne, máquinas de rebanar, cortadoras y tronzadoras, batidoras, cortadoras de fiambres, cuchillos eléctricos, exprimidores de frutas, etc. y las variantes introducidas en sus respectivos modelos, confirman la necesidad de un conocimiento específico de cada máquina, identificando aquellos elementos peligrosos y las medidas concretas de seguridad a tomar, en cada caso, para evitar los accidentes. A la hora de trabajar con esta maquinaria existen una serie de recomendaciones básicas:

- Preferentemente los puestos de trabajo con máquinas se ubicarán en lugares donde haya menor circulación de personas.
- La maquinaria debe usarse sin alterar los dispositivos de seguridad, tal y como han sido colocados por el fabricante.
- Toda máquina debe estar correctamente asegurada sobre la mesa de trabajo para evitar que pueda ser desplazada, durante su funcionamiento, debido a las vibraciones.
- Las máquinas de corte se utilizarán con los correspondientes resguardos de protección de los elementos de corte y piezas mecánicas en movimiento como son: protectores de disco, carcasas, etc.
- No se deben manipular las máquinas cuando estén en funcionamiento.
- Para efectuar las operaciones de limpieza de las máquinas, éstas deberán estar desconectadas de la corriente asegurándose que no pueden ponerse en marcha accidentalmente.

### **Riesgo de incendios**

El riesgo de incendios es uno de los riesgos más importantes que se pueden dar en una cocina, y uno de los más dañinos y peligrosos. Este riesgo puede ser originado por dos causas, por un lado debido a la presencia de materiales combustibles (aceites y grasas, alimentos, trapos y papeles, gas butano o propano...) y por el otro las posibles conductas peligrosas de las personas que en ella trabajan. Algunas medidas preventivas para evitar ocasionar un incendio son:

- El control de los combustibles y de los focos de ignición.
- Eliminación de los materiales combustibles innecesarios, mejorando el orden y limpieza en la cocina y almacenes colindantes.

- El diseño seguro de las instalaciones de gas y eléctricas así como su mantenimiento periódico.

Algunas medidas más centradas en el personal de las cocinas sería el siguiente:

- Asegurarse de cerrar las llaves de paso generales de gas, una vez acabados los servicios, la desconexión de extractores y otros aparatos eléctricos como puede ser la freidora.
- Informar inmediatamente al servicio de mantenimiento o a la compañía suministradora, de las fugas de gas o anomalías detectadas en la instalación, por pequeñas que sean.
- Observar y comprobar el estado de mantenimiento de las freidoras, especialmente de su termostato.

Extinción de incendios:

*Fuego en freidoras o sartenes:*

- Cortar la corriente o el gas que alimenta el aparato.
- Cubrir la freidora o sartén con una tapadera suficientemente grande.
- Si no se apaga, dar la alarma y utilizar un extintor.
- No utilizar jamás agua, ya que el aceite ardiendo podría derramarse y propagar el incendio. Si es necesario utilice el extintor, de polvo químico o CO2 más próximo.

*Fuego en campanas extractoras:*

- Desconectar el extractor, si es posible, para que se pare la aspiración y no avive las llamas.
- Utilizar el extintor para apagar el fuego, proyectando el chorro hacia la campana en el sentido de la aspiración. Preferiblemente utilizar un extintor de anhídrido carbónico, ya que por ser gaseoso, se introducirá mejor en los filtros y la chimenea de evacuación, apagando el fuego si se ha propagado hacia la misma.

*Fuego en la instalación de gas:*

- Cerrar la llave de paso del gas: El fuego se apagará por sí solo.
- No utilizar un extintor, salvo que sea necesario para poder acceder a cerrar la llave. Si apaga la llama y el gas continúa saliendo puede producirse una explosión de gas.
- En el caso de que no se pueda cerrar, ir rápidamente a la llave principal de la instalación.

**Uso de los equipos de extinción:**

*Extintor:*

- Quitar el precinto de seguridad, sin accionar todavía el extintor.
- Acercarse al fuego hasta una distancia prudencial.

- Accionar la palanca de descarga, y dirigir el chorro del agente extintor al objeto que arde en la base de las llamas.

### Orden y Limpieza

En las cocinas se utilizan de manera simultánea multitud de productos y utensilios, de manera que es necesario extremar las condiciones de orden y limpieza para evitar accidentes. Mantener el orden en todo momento es una prioridad para mantener la seguridad de todos los trabajadores de las cocinas.

Una parte importante de la limpieza es el empleo de productos químicos para facilitar la limpieza. Estos productos deben ser utilizados con seguridad ya que pueden ocasionar lesiones por quemaduras por contacto, salpicaduras y proyecciones a los ojos, inhalación de vapores nocivos, etc. Para el uso correcto de estos productos se debe tener presente una serie de medidas de prevención:

- Antes de la utilización de cualquier detergente o desinfectante, leer detenidamente su etiqueta e indicaciones de peligro y cumplir con todos los consejos de seguridad y recomendaciones que se indiquen (dilución y condiciones de aplicación).
- Evitar salpicaduras de estas sustancias, especialmente sobre los ojos. En caso de producirse, lavarlos con abundante agua.
- Mantener los envases convenientemente cerrados. En caso de derrames límpielos inmediatamente. Mantenga estos productos en los recipientes originales, siempre que sea posible.
- Nunca se deben trasvasar a recipientes destinados a contener alimentos.
- Mantener los detergentes y desinfectantes lejos de los alimentos.
- Todos los ácidos concentrados (sulfamán, agua fuerte), a la hora de diluirlos con agua, se mezclarán añadiendo el ácido sobre el agua, y no al revés, para evitar reacciones violentas y salpicaduras.

### Condiciones Ambientales

Las condiciones ambientales nunca deben suponer un riesgo para la seguridad de los trabajadores y en la medida de lo posible una fuente de incomodidad. Algunos de los agentes ambientales que se deben controlar son:

#### **Ruido**

En las instalaciones de cocinas pueden llegarse a producir problemas ocasionados por el ruido en casos tales como: funcionamiento simultáneo de varios aparatos; un incorrecto funcionamiento de dichos aparatos; instalaciones deficientes de la campana de extracción, etc. Si la exposición a ruidos excesivos fuera prolongada, se aconsejaría el uso de protectores auditivos.

### ***Situación Termo-higrométrica***

La situación térmica en la cocina tiene que permitir mantener el adecuado balance térmico del cuerpo humano. Trabajos continuados en hornos o cámaras frigoríficas (conservación de carne) en los que los trabajadores estén expuestos al influjo del calor o del frío, pueden derivar en situaciones de estrés térmico. Para ello es necesario que además del control de la temperatura, humedad y velocidad del aire, se utilice ropa de trabajo apropiada, cuyo nivel de aislamiento se corresponda con las condiciones ambientales y la actividad física desarrollada.

### ***Vibraciones***

Las máquinas rotativas como la rebanadora, el lavavajillas, la batidora, etc., deben estar perfectamente niveladas, ya que, en caso contrario, al realizar el centrifugado tienen tendencia a desplazarse y a emitir vibraciones que pueden ocasionar molestias, además de posibles golpes, tanto a personas como a objetos.

### ***Iluminación***

Niveles de iluminación deficientes, contrastes o brillos excesivos y deslumbramientos pueden ser causa, entre otros, de irritación de ojos y dolores de cabeza.

### ***Calidad del aire***

La calidad del aire dependerá de la renovación del mismo y de los posibles contaminantes presentes en él, cuyo número y variedad posible es variada dependiendo de:

- Contaminantes interiores tales como humos, vapores, grasas, gases de combustión y olores diversos.
- Contaminantes exteriores procedentes del exterior como polvo, polen, humo de vehículos.
- La respiración de los propios trabajadores y el uso de aerosoles biológicos.

Normalmente la calidad del aire además de los contaminantes citados está asociada también a temperaturas, humedades relativas y a una ventilación inadecuada. Para solucionar dichos efectos se adoptarán sistemas de extracción de humos y ventilación adecuados para conseguir una calidad de aire similar a la del exterior.

## **Equipos de Protección Individual**

Los Equipos de Protección Individual (EPI) son una parte muy importante que nos permite hacer más seguro el trabajo de los empleados. Según el puesto en la cocina se emplearán unos EPIS u otros, y se les facilitará a los trabajadores antes de comenzar a

desempeñar su función, así como se les explicará la forma correcta de hacer uso de los mismos. Algunos EPIS empleados en las cocinas son los siguientes:

Equipo de Protección Individual	Protección De
<b>Guantes</b>	Las <i>manos</i> contra riesgos: mecánicos (cortes), agresiones químicas (detergentes y productos de limpieza), quemaduras (calor, fuego y llamas).
<b>Protección Ocular</b>	Los <i>ojos</i> en aquellos ambientes en que exista proyección de salpicaduras (aceite caliente) u otros riesgos para los ojos.
<b>Calzado Antideslizante</b>	Contra caídas y resbalones al mismo o distinto nivel en cámaras frigoríficas y/o junto a fregaderos.
<b>Ropa de Abrigo</b>	Del <i>cuerpo</i> en el interior de cámaras frigoríficas, de congelación, o en zonas refrigeradas.
<b>Mandiles de Cuero</b>	Del cuerpo y más en concreto de la <i>zona femoral</i> en aquellos trabajos específicos de deshuese.
<b>Tapones para los Oídos</b>	Los <i>oídos</i> en caso de exposición prolongada a un ruido fuerte originado por alguna máquina o instalación.

Tabla 22: Equipos de Protección Individual

## Señalización de Seguridad

Atendiendo a que ciertos riesgos no se reducen suficientemente a través de medidas de protección colectiva u organizativas, en ocasiones es necesario adoptar medidas de señalización. Su finalidad es la de informar y advertir los peligros, indicar la prohibición de realizar determinados actos inseguros, recordar las normas de comportamiento, señalar la situación de vías de evacuación o dispositivos de salvamento, o localizar los equipos de lucha contra el fuego.

De las diferentes modalidades de señalización son las señales en forma de panel las más utilizadas. Éstas, en función del objetivo del mensaje que pretenden transmitir, se agrupan en cinco clases: Señales de advertencia, de prohibición, de obligación, de salvamento o socorro y señales de lucha contra incendios.

## **Anexo C: Calidad Alimentaria en procesos de restauración colectiva**



## Índice anexo C

Puntos de Control .....	77
Recepción .....	77
Almacenamiento.....	78
Preparación .....	78
Organigrama secuencial.....	78
Manipulador de alimentos.....	80

Se ha realizado un estudio de la regulación de la calidad alimentaria en las diferentes etapas por las que van a pasar los diferentes productos, desde la recepción y almacenaje hasta la entrada en las cocinas de los productos para posteriormente ser cocinados. Con el estudio de la trazabilidad en el proceso de evolución de los productos que entran a las cocinas se permite tener un control mucho mayor de la seguridad y poder afrontar un fallo o error directamente en la etapa de origen.

Debido a la vital importancia que cobra la nutrición y la alimentación en el proceso de recuperación de los pacientes, se deben poner todos los medios posibles para asegurar la calidad alimentaria. El incumplimiento de las órdenes y pautas nutricionales impuestas por un médico pueden conllevar problemas penales, por lo que se debe ser muy estricto en todos los procesos que entrañen un riesgo alimentario y nutritivo para la salud de los pacientes.

Tras evaluar in situ la situación en los centros, se va a proceder a definir los diferentes puntos e indicadores de control en los procesos por los que pasan los diferentes productos y alimentos:

- Los *puntos de control* son las diferentes etapas que atraviesan los productos y mercancías: Recepción, Almacenamiento y Preparación.
- Los *indicadores de control* son los métodos empleados para asegurar la calidad. Algunos de los indicadores de control que se van a emplear son: el control de la temperatura, la integridad del producto...

Ahora se va a proceder a explicar más detalladamente el proceso completo para la línea caliente actual, ya que por el momento es la que va a permanecer activa. Se van a evaluar las diferentes etapas por las que pasan los diferentes productos desde que llegan de los proveedores hasta que se emplatan; más adelante se presenta un organigrama secuencial donde se ven claramente los puntos e indicadores de control.

## **Puntos de Control**

### Recepción

Los productos encargados a los proveedores son recepcionados en el muelle de carga donde se controla con un termómetro de pincho que están a la temperatura adecuada y regulada por ley, también se constata el estado y la integridad del producto. Tras estos controles cada producto es etiquetado con su correspondiente número de lote indicativo.

En caso de que cualquier producto no pase algún control se hace constar la incidencia y dicho producto es devuelto de inmediato al proveedor.

### Almacenamiento

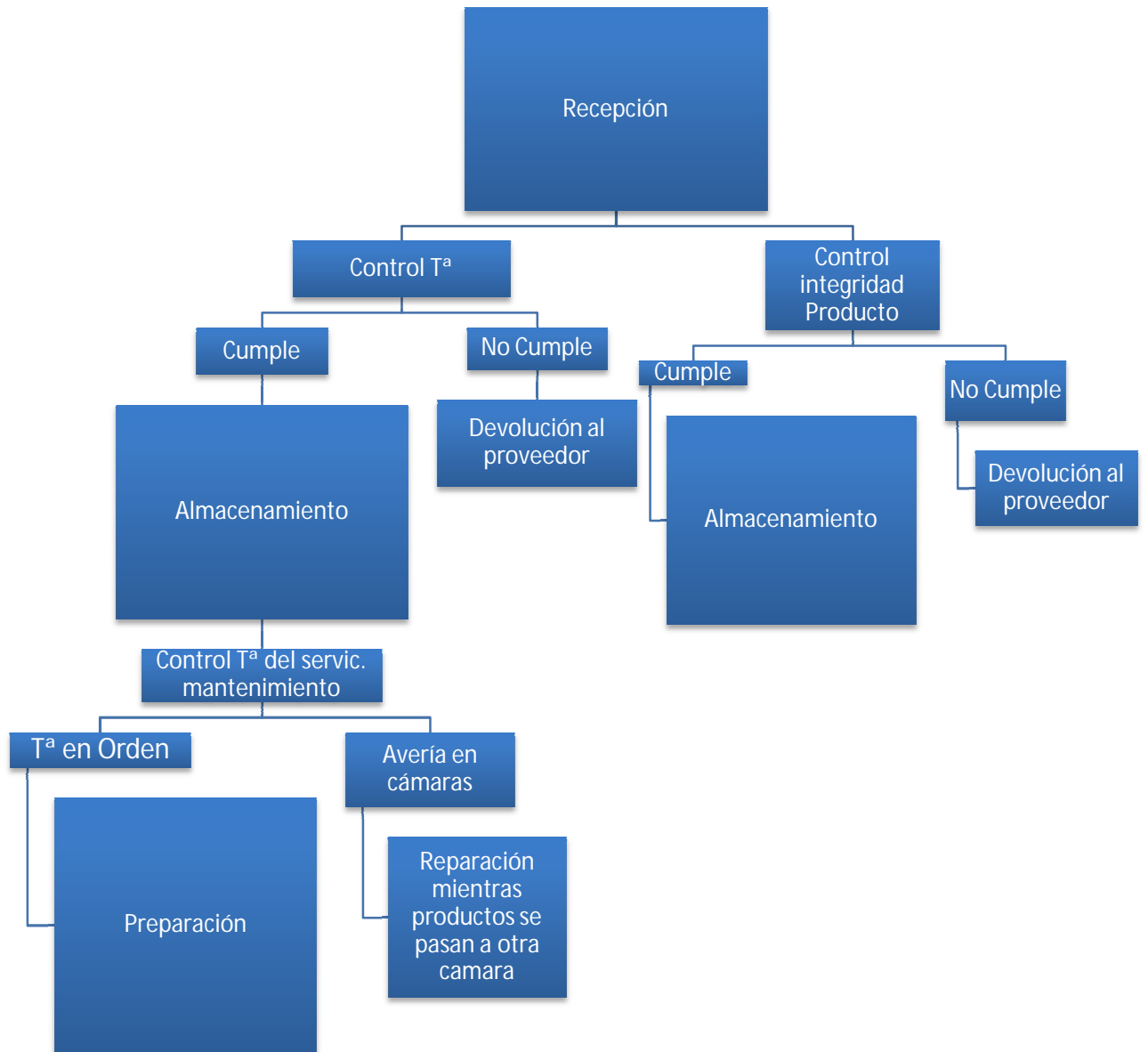
Una vez los productos hayan sido almacenados en sus correspondientes cámaras, se les somete a un control continuo de temperatura monitorizado por ordenador. En caso de existir cualquier anomalía, se activa una alarma para poder atender el fallo. Se suele proceder a trasladar los productos a otra cámara similar (aquella que posea un rango de temperaturas válido para el producto trasladado) mientras se arregla la avería de la cámara en cuestión.

### Preparación

Los productos son extraídos de las cámaras de refrigeración y cocinados en la cocina. Una vez los alimentos son cocinados se colocan en los carros de baño María para mantener la temperatura adecuada (procedimiento utilizado actualmente en el sistema de línea caliente). Al final del emplatado los alimentos no utilizados son desechados.

## **Organigrama secuencial**

El proceso secuencial por el que pasan los diferentes productos con sus respectivos puntos e indicadores de control se ve reflejado en el siguiente organigrama secuencial:



## Manipulador de alimentos

Uno de los puestos de trabajo más importantes en la restauración colectiva, por ser básico para el correcto funcionamiento dentro de la cocina, es el del manipulador de alimentos. Este título es indispensable para todas aquellas personas que mantengan contacto directo con los alimentos durante su preparación, fabricación, transformación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte, distribución, venta, suministro y servicio. La importancia de una correcta manipulación cobra especial importancia en hospitales donde la limpieza tiene que ser impecable para evitar graves consecuencias futuras. Se deben seguir una serie de recomendaciones:

- Mantener una buena higiene personal, con las manos bien limpias y las uñas cepilladas. Obligatoriamente debe lavarse las manos: Al iniciar el trabajo, siempre que utilice los servicios y cada vez que sea necesario por haberse realizado maniobras potencialmente contaminadoras como el contacto con desperdicios, uso del pañuelo, cambio de alimentos crudos (carne y verduras), manejo de dinero, recogida de materiales del suelo y después de tocarse la cara, nariz, cabeza, etc.
- En el caso de tener heridas o cortes en las manos utilizar protecciones adecuadas (dediles o guantes de goma).
- En la cámara frigorífica agrupar los alimentos según su naturaleza, tener un especial
- cuidado en separar los crudos de los ya elaborados. Los cocidos se situarán en los estantes superiores y los crudos en los inferiores.
- Todos los recipientes se cubrirán con un film de polietileno retráctil transparente, evitando las cajas de cartón.
- Evitar que los alimentos entren en contacto con sustancias químicas.
- Esta atento con las fechas de caducidad de los productos alimenticios y retirar aquellos que hayan caducado.

## **Anexo D: Plan de logística y transporte**

## Índice anexo D

Carros de distribución .....	83
Puntualizaciones sobre termocontacto .....	87
Causas de pérdida de calor .....	88
Conducción .....	88
Convección .....	88
Radiación .....	88
Recomendaciones para disminuir la pérdida de calor .....	89
Tipos de vehículos.....	89
Vehículo isoterma .....	89
Vehículo isoterma normal .....	90
Vehículo isoterma reforzado .....	90
Vehículo refrigerante .....	90
Vehículo frigorífico.....	90
Vehículo calorífico.....	91
Condiciones comunes .....	91
Condiciones de higiene y limpieza.....	92
Disposiciones legales.....	93

En la memoria ya se ha tratado el plan logístico específico para la línea fría completa, la cual ha sido elegida como opción futura más válida en caso de modificar la situación actual. Este apartado se va a dividir en dos partes: por un lado se van a explicar los carros de distribución, y por otra se va a proceder a realizar una explicación más genérica de los principios de funcionamiento de transporte en restauración colectiva y de los factores que afectan a dicho transporte, así como de los aspectos a tener en cuenta en la toma de decisión. La logística y el transporte deben ser tratados con especial importancia debido a su fuerte impacto económico y su relevancia en calidad alimenticia.

## Carros de distribución

En la línea fría con sistema de regeneración en carro, la distribución se realiza mediante una dotación de carros que mantienen las comidas en refrigeración gracias a un sistema mecánico de producción de frío, hasta el momento en que se inicia el ciclo programado de calentamiento.

Existen dos tipos de carros, carros para bandejas individuales uniporción, en los que el emplatado es un servicio individualizado que se realiza en la cocina central y carros multiporción, para comedores con autoservicio o servicio en mesa.

Los diferentes factores que deben reunir los carros y sistemas de regeneración son:

- Calor: La Tecnología del calor para la Regeneración y el calentamiento  
A continuación van a ser descritos los diferentes sistemas de calentamiento:
  - Aire caliente o convección: Utiliza el mismo mecanismo de transmisión de calor que un horno a convección, mediante la ventilación de aire forzado a una temperatura entre 100 y 130 °C . Presenta el inconveniente de que efectúa un calentamiento no homogéneo al acumularse el calor en la parte superior; lo que supone una rápida pérdida de temperatura al abrir el carro; y, por último, el calentamiento indiscriminado hace que la bandeja alcance una elevada temperatura y sufran más los materiales. Dado que en este sistema no existe la opción de efectuar un calentamiento diferenciado entre comidas también se puede generar una sobre-cocción en aquellas comidas que requieren de una temperatura menor de regeneración y, por tanto, que afecte a la calidad del alimento.
  - Termocontacto: Transmisión de calor directa por el contacto de una placa Vitrocerámica o de una placa de aluminio mediante resistencias. El método de transmisión de calor es de calentamiento bandeja a bandeja. Precisa de vajilla con base plana, sin rebordes, pudiendo utilizar cualquier vajilla disponible en el mercado. La placa Vitrocerámica permite un calentamiento menos



indiscriminado por su menor conductividad térmica. Mantiene calor residual una vez desconectado.

- Termocontacto por inducción: La inducción electromagnética es una variante del termocontacto. Consiste en el calentamiento mediante un campo electromagnético de una placa o lámina metálica adherida a la cerámica. Se induce una corriente que calienta el metal y el metal calienta la cerámica. Calienta bandeja a bandeja. Precisa de vajilla con base plana y especial, con indicación con exactitud del sitio donde se deben situar las comidas calientes. Calienta solo la comida respetando la bandeja y vajilla. No permiten el calentamiento directo de recipientes de plástico, barquetas o cristal sin base metálica. permiten aportar calor de distinta intensidad para cada comida con el objeto de mejorar las cualidades organolépticas mediante la aplicación de un calor intenso para los primeros platos (sopas, potajes...) y un calor más suave para los segundos como carnes y pescados. Estos sistemas permiten, además, combinar en el mismo carro, sin tabique de separación, comidas calientes y frías, dado que la cantidad de calor que se disipa en el interior del carro es escasa, especialmente en el caso de la inducción.
- Frío: La Tecnología de producción/mantenimiento del frío.
  - Sistema a compresor: Genera aire a baja temperatura.
    - Tipo 1: Compresor integrado Monobloc.
    - Tipo 2: Compresor disociado.

Sistema mediante nieve carbónica:

- Nieve carbónica CO<sub>2</sub>: Son equipos con cierre hermético que mediante la carga de nieve carbónica CO<sub>2</sub>, garantiza el mantenimiento del frío durante horas con el carro desconectado de cualquier fuente eléctrica y de este modo no aumenta la temperatura de los alimentos de los 3 °C durante su transporte a las cocinas satélite. Estos carros son transportados a las cocinas satélite en camiones que no necesitan ser refrigerados.

Compresor Integrado	Compresor disociado o CO <sub>2</sub>
Compresor integrado, a un lado o debajo.	El carro no tiene compresor. Pesa menos.
El lavado a presión puede provocar averías eléctricas por humedad.	Ventaja importante: Permite ser lavado a presión y aclarado con agua a 85 °C libre de bacterias (Túnel lava-carros)
Lavado-Higienizado a mano	
Elevado peso: Suma de los pesos del carro, el compresor y las bandejas.	Ligero.
El circuito de gas en el compresor sufre fugas y averías por los golpes en el transporte.	El grupo frigorífico siempre está inmóvil. El disociado de CO <sub>2</sub> no lleva grupo frigorífico.

Tabla 23: Características compresores

- Zonas de calentamiento: Tres zonas de tratamiento térmico diferenciado para primer y segundo plato en caliente, así como una zona para platos fríos.
- Bandeja fija o flexible: configuración flexible de las zonas fría/caliente paciente a paciente.

El concepto de "bandeja flexible" se atribuye a la posibilidad de configurarla en el momento del emplatado de tres formas diferentes en función de la necesidad dietética de cada paciente: toda la bandeja fría, calor 2/3 y frío 1/3 o calor 1/3 y frío 2/3. Generalmente los carros tienen la separación fija entre las zonas caliente y fría. En algunos modelos permite que la bandeja sea reversible, de forma que solamente girándola se cambia la proporción de la zona fría de la bandeja que pasa a ser caliente y viceversa.

Reversible y flexible no es el mismo término. Las bandejas del tipo flexible admiten tres configuraciones y las reversibles dos.

El sistema de bandeja flexible no admite errores en la carga. El sistema de bandeja flexible en los carros de aire caliente admite errores en la carga, ya que la posición de la bandeja depende del operador.

- Programación: Sistema de programación flexible.  
Generalmente la programación de cada carro reside en la tarjeta electrónica y se muestra en su display. Alternativamente se presenta en cada borne satélite en los centros de consumo o de regeneración. Para evitar que cada carro tenga que ir siempre a la misma unidad o al mismo borne, es importante contar con un sistema de programación externo que permita que cualquier carro pueda ir en cada servicio a cualquier unidad. Para ellos existen llaves electrónicas o microchips programables, para que cada carro pueda reprogramarse en función del alimento que contiene o de la unidad a la que va dirigido. Este sistema consiste en colgar en cada carro, durante el emplatado, la etiqueta rotulada de la unidad correspondiente, y de forma automática la programación la transmite al carro sin intervención del operador. Para cada unidad de hospitalización se ha de disponer de un doble juego de etiquetas programables en la cinta de emplatado, las cuales al colocarse en el soporte del carro transfieren la programación automáticamente. El sistema de etiqueta programable frente a la llave magnética tiene la ventaja de que cada carro tiene su etiqueta con su programación específica. Con la llave sería necesaria una distinta por cada tipo de programación, pudiéndose producir errores.
- Trazabilidad: Sistema de trazabilidad total desde el emplatado hasta el paciente.  
Con el término total entendemos que sean registrados no solamente los datos de frío/caliente, sino también las horas y los puntos de paso: salida de emplatado, llegada al hospital satélite o planta, inicio/fin de la regeneración, llegada a pacientes y retorno a la cocina. El registro de estos parámetros mínimos es el que garantiza el control total por parte de la gobernanta en su sistema informático. El sistema debe garantizar el control del primer al último carro durante todo su recorrido hasta el momento de entrega al paciente, registrando y controlando tiempo, temperaturas y zonas/horario de paso.

La responsabilidad del servicio de hostelería de un hospital es el responsable en caso de accidente alimentario. Por ello, es necesario poder demostrar que el proceso se ha realizado correctamente, por lo que el sistema de carros de regeneración en un hospital debe integrar un sistema de trazabilidad desde el momento de emplatado hasta el momento del servicio, y del retorno al oficio de lavado.

- Consumo: Consumo energético proporcional al número de bandejas.  
Es importante que el consumo de energía de los carros sea proporcional a la carga soportada, en el caso de que no siempre vayan llenos. Si el sistema de calentamiento es masivo, a menor carga de bandejas, mayor será la aportación térmica a distribuir entre menos platos, por lo que el grado de carga afectará a los resultados.  
El consumo proporcional a la carga sólo es posible en los carros de termocontacto o de termocontacto por inducción. El carro de aire caliente calienta toda la cámara de forma masiva consumiendo la misma energía independientemente de la carga. En los carros de aire caliente o convección, la cámara caliente esta a 100/130 °C y la cámara fría a 3°C. La separación de ambas zonas no es estanca, por lo que el aislamiento no es perfecto puesto a que la bandeja pasa por la separación aislante, que es permeable a la temperatura. Esto produce mayor consumo energético para mantener las temperaturas deseadas.  
El factor coste energético tiene una alta incidencia económica a lo largo de la vida útil del carro.
- Seguridad: Seguridad al usuario y a los trabajadores.  
La vajilla y las asas de la bandeja en el momento del servicio no pueden estar a una temperatura que pueda quemar al trabajador o al paciente. Para que se enfríe la bandeja en los carros de aire caliente es preciso dejar ventilar el carro abierto durante cierto tiempo, afectando a la climatización, estando en contradicción con los estándares de eficiencia energética. Los carros preferiblemente deben garantizar el servicio al terminar la regeneración sin que el factor humano intervenga, ya que cada persona puede tener un criterio diferente o que ocurran errores humanos que podrían conllevar a un deterioro de los alimentos.
- Calidad: Ecología, Economía, Calidad Organoléptica y Nutricional.

---

Zonas diferenciadas de regeneración para primer y segundo plato. Debe garantizar un resultado uniforme para cada plato, con la aportación calorífica adecuada.

Consumo proporcional a la carga de bandejas.

Mínimo diferencial de temperaturas entre zona caliente y fría.

Mínima temperatura en bandejas y vajilla para evitar quemaduras.

Mínimas necesidades de mantenimiento.

Aportación adecuada de temperatura para mantener la calidad de los alimentos.

Trazabilidad total: registro permanente de datos carro a carro.

---

*Tabla 24: Resumen Características carros distribución*

Este análisis permite concluir que el carro con sistema de calentamiento por *termocontacto Vitrocerámico* es el más adecuado para esta aplicación debido a su

regeneración suave con los alimentos gracias a su baja temperatura, bajo consumo energético proporcional a la carga y su posibilidad de aplicación proporcional de temperatura a primer y segundo plato.

### Puntualizaciones sobre termocontacto

Existen dos tipos de carros de termocontacto:

*Termocontacto Vitrocerámico:* En estos carros el ambiente interno del carro se calienta moderadamente, ya que la placa está aislada y no dispersa calor.

*Termocontacto con placas de aluminio:* El ambiente interno alcanza una temperatura elevada por la gran dispersión del calor desde las placas al ambiente interno. La alta conductividad térmica del aluminio hace que se caliente la placa por toda la superficie (Alcanzando temperaturas de 90-100 °C), provocando que la bandeja y la vajilla se calienten en exceso, pudiendo provocar quemaduras.

El gradiente térmico diferencial entre la zona caliente del carro y la zona fría responde a:

- Temperatura zona fría: 3 °C.
- Temperatura zona caliente: 70 °C (Solo en el caso de termocontacto Vitrocerámico con dos zonas de calentamiento. En el termocontacto con placas de aluminio generalmente provoca mayor dispersión de energía irradiando mayor temperatura).
- Diferencial de 67 °C entre la zona fría y caliente del carro.

Debido a la diferencia de temperaturas, y los resultados que se obtienen con ambos tipos de calentamiento por termocontacto, el carro elegido será termocontacto con placas Vitrocerámicas.

Las Características del sistema de regeneración por termocontacto Vitrocerámico son:

- Calentamiento suave y progresivo en bandeja y plato.
- Tres temperaturas en los carros con placas bi-zona.
- No hay pérdida de temperatura al abrir la puerta dado que la inercia térmica está en la placa.
- Utilización de cualquier vajilla con fondo plano.
- Admite frío por compresor o por CO<sub>2</sub>.
- Admite bandeja flexible de tres configuraciones.
- Admite sistema de programación remota mediante etiqueta programable microchip.
- Admite registro de trazabilidad permanente en el carro.
- Lavables en túnel a presión.
- Consumo energético proporcional al número de bandejas.
- Permite regenerar en bandeja y en barqueta.

- Inercia térmica suave garantizando el mantenimiento de la temperatura una vez desconectado (calor residual en las placas Vitrocerámicas).

## Causas de pérdida de calor

Se van a presentar a continuación las posibles causas de pérdida de calor originadas durante el transporte de comida ya preparada. Se debe considerar que el foco frío y el caliente variará según se trate de línea fría o caliente:

### Conducción

Transferencia de energía desde cada porción de materia a la materia adyacente por contacto directo, sin intercambio, mezcla o flujo de cualquier material. Se calcula mediante la Ecuación de Fourier que básicamente indica que el calor transmitido por unidad de tiempo es igual al coeficiente de transmisión térmica del material, multiplicado por la superficie de dicho material y la diferencia de temperatura entre los 2 extremos del material, todo dividido por el espesor del material.

$$\frac{Q}{t} = \frac{k * A * (T_c - T_f)}{e}$$

### Convección

Transferencia de energía mediante la mezcla íntima de distintas partes del material: se produce mezclado e intercambio de materia. Se calcula mediante la Ley de enfriamiento de Newton. Que nos indica que el calor transmitido por unidad de tiempo es proporcional al coeficiente de convección del fluido, a la superficie de contacto y a la diferencias de temperaturas entre el sólido y el fluido. Se expresa como:

$$\frac{dQ}{dt} = h * A * (T_s - T_\infty)$$

### Radiación

Transferencia de energía mediada por ondas electromagnéticas, emanadas por los cuerpos calientes y absorbidas por los cuerpos fríos. Se calcula a partir de la Ley de Stefan-Boltzmann, que indica que la potencia de radiación de un cuerpo es proporcional a su factor de emisividad (valor que va de 1 a 0) multiplicado por la constante de Stefan-Boltzmann, por la superficie que radia y la temperatura absoluta elevada a la cuarta potencia.

$$P = \alpha * (\sigma * T^4) * A$$

## Recomendaciones para disminuir la pérdida de calor

Las recomendaciones para paliar la pérdida de calor son:

- Llenar los recipientes con el máximo de cantidad posible de comida, pero respetando su hermeticidad, ya que cuanto mayor sea la masa del producto que hay en el interior del contenedor, mayor será el calor disponible dentro del recipiente, por lo que tardará más tiempo en disminuir la temperatura del alimento. Eliminar los llamados "picos" ya que éstos al llevar mucha menor cantidad de alimentos pierden más rápidamente la temperatura.
- Utilizar para el transporte de los alimentos recipientes con un coeficiente de transmisión térmica lo más bajo posible, y que cierren herméticamente, de esta forma disminuirá la pérdida.
- Elegir preferiblemente alimentos con gran cantidad de agua: ya que el agua posee el calor específico más alto dentro de las sustancias mayoritarias que conforman los alimentos. Se puede calcular el calor específico de un determinado alimento en función de su composición, ya que el agua posee el doble de calor específico que los lípidos (grasas y aceites) y aproximadamente el triple que el resto de componentes:
 
$$Ce = \% \text{ agua} + 0.5\% \text{ lípidos} + 0.3\% \text{ resto de componentes}$$
- En los vehículos los contenedores deben de estar bien sujetos, separados los que van en caliente de los que van en frío para evitar transmisiones de calor.
- Si se elige el uso de uniporción, es recomendable introducirlas en un contenedor de transporte junto con otra fuente de calor que puede ser o bien otro alimento, por ejemplo colocando las dietas entre dos bandejas llenas de alimentos calientes; o bien diversos accesorios que existen ya en el mercado que funcionan como fuente de calor al ser calentados anteriormente o bien mediante calor seco o mediante baño maría.

## Tipos de vehículos

Una vez analizadas las posibles causas de pérdida de calor y algunos de sus remedios, se va a proceder a analizar los diferentes tipos de vehículos que se pueden encontrar en el mercado. Según el Real Decreto 2483/1986, de 14 de noviembre, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria sobre condiciones generales de transporte terrestre de alimentos y productos alimentarios a temperatura regulada (posteriormente serán derogadas total o parcialmente determinadas reglamentaciones técnico-sanitarias y normas de calidad referidas a productos alimenticios en el Real Decreto 176/2013 del 8 de marzo):

### Vehículo isoterma

Vehículo en que la caja está construido con paredes aislantes, incluyendo puertas, suelo y techo, y que permiten limitar los intercambios de calor entre el interior y el exterior de

la caja, de forma que el coeficiente global de transmisión térmica (coeficiente K) permita clasificar al vehículo dentro de una de las dos categorías siguientes:

***Vehículo isoterma normal***

Caracterizado por un coeficiente K igual o inferior a  $0,7 \text{ W/m}^2\text{°C}$ .

***Vehículo isoterma reforzado***

Caracterizado por un coeficiente K igual o inferior a  $0,4 \text{ W/m}^2\text{°C}$ .

Vehículo refrigerante

Vehículo provisto de aislamiento y que dispone de una fuente de frío (hielo hídrico con o sin adición de sal, placas eutécticas, hielo carbónico con o sin regulación de sublimación; gases licuados con o sin regulación de evaporación, etc.), distinto de un equipo mecánico o de «absorción», permite bajar la temperatura en el interior de la caja vacía y mantenerla después con una temperatura exterior media de  $+ 30 \text{ °C}$ :

- Hasta  $+ 7 \text{ °C}$ , como máximo, para la clase A.
- Hasta  $- 10 \text{ °C}$ , como máximo, para la clase B.
- Hasta  $- 20 \text{ °C}$ , como máximo, para la clase C.
- Hasta  $0 \text{ °C}$ , como máximo, para la clase D.

Utilizando agentes frigoríficos y dispositivos apropiados, este vehículo debe tener uno o varios compartimentos, recipientes o depósitos reservados al agente frigorífico. Estos equipos deben:

- Poder ser cargados o recargados desde el exterior.
- Tener una capacidad conforme a lo dispuesto en las normas de homologación, ensayo e inspección del acondicionamiento térmico de los vehículos destinados al transporte de mercancías perecederas.
- El coeficiente K de los vehículos de las clases B y C debe obligatoriamente ser igual o inferior a  $0,4 \text{ W/m}^2\text{°C}$ .

Vehículo frigorífico

Vehículo isoterma provisto de un dispositivo de producción de frío individual o colectivo para varios vehículos de transporte (grupo mecánico de compresión, máquina de absorción, etc.), que permite, para una temperatura exterior media de  $+ 30 \text{ °C}$ , bajar la temperatura en el interior de la caja vacía y mantenerla después de manera permanente de la forma siguiente:

Para las clases A, B y C a todo valor deseado prácticamente constante de T1, conforme a las normas definidas a continuación para las tres clases:

- Clase A: Vehículo frigorífico provisto de un dispositivo de producción de frío tal que T1 puede elegirse entre + 12 °C y 0 °C, ambos inclusive.
- Clase B: Vehículo frigorífico provisto de un dispositivo de producción de frío tal que t1 puede elegirse entre + 12 °C y 10 °C, ambos inclusive.
- Clase C: Vehículo frigorífico provisto de un dispositivo de producción de frío tal que T1 puede elegirse entre + 12 °C y 20 °C, ambos inclusive.

Para las clases D, E y F, a un valor fijo prácticamente constante de T1 conforme a las normas definidas a continuación para las tres clases:

- Clase D: Vehículo frigorífico provisto de un dispositivo de producción de frío tal que T1 sea igual o inferior a 0 °C.
- Clase E: Vehículo frigorífico provisto de un dispositivo de producción de frío tal que T1 sea igual o inferior a -10 °C
- Clase F: Vehículo frigorífico provisto de un dispositivo de producción de frío tal que T1 sea igual o inferior - 20 °C.

El coeficiente K de los vehículos de las clases B, C, E y F debe ser obligatoriamente igual o inferior a 0,4 W/m<sup>2</sup>°C.

### Vehículo calorífico

Vehículo isoterma provisto de un dispositivo de producción de calor que permite elevar la temperatura en el interior de la caja vacía y mantenerla después durante doce horas, por lo menos, sin repostado a un valor prácticamente constante y no inferior a + 12 °C, siendo la temperatura media exterior de la caja la indicada a continuación para las dos clases:

- Clase A: Vehículo calorífico para una temperatura media exterior de -10 °C.
- Clase B: Vehículo calorífico para una temperatura media exterior de -20 °C.

El coeficiente K de los vehículos de las clases B debe ser obligatoriamente igual o inferior a 0,4 W/m<sup>2</sup>°C.

### Condiciones comunes

Para todos los vehículos existen una serie de condiciones comunes sin hacer diferenciación entre el tipo de vehículo:

- La caja de los vehículos de transporte destinados a contener los alimentos y productos alimentarios debe estar libre de cualquier tipo de instalación o accesorio que no tenga



relación con la carga o sistema de enfriamiento y/o calefacción de los productos y, en el caso de camiones, sin comunicación con la cabina del conductor.

- Las partes interiores de la caja, incluyendo techo y suelo deben estar fabricadas a base de materiales resistentes a la corrosión, impermeables, imputrescibles y fáciles de limpiar, lavar y desinfectar.
- Las paredes y techos interiores deben ser lisas y continuas no presentando grietas ni ángulos que dificulten la limpieza, lavado y desinfección, y estar desprovistas de asperezas, a excepción de todo aquello que sea necesario para el equipo y dispositivos de fijación de la carga. Estos dispositivos deben ser asimismo fáciles de limpiar, lavar y desinfectar.
- Los materiales de todo tipo, susceptibles de entrar en contacto con los productos transportados, deben cumplir con las disposiciones legales vigentes y ser incapaces de alterar los productos o comunicarles propiedades nocivas o anormales durante su vida de servicio.
- El conjunto de los dispositivos de cierre de los vehículos y de ventilación y circulación de aire deben permitir el transporte de los productos sin que se deposite en éstos cualquier tipo de suciedad o contaminación.
- Los vehículos deben estar equipados con un dispositivo apropiado de medida y registro de la temperatura interior de la caja. La esfera o elemento de lectura del dispositivo debe ir montado en un lugar fácilmente visible.
- En los vehículos cisterna que pueden tener uno o varios compartimentos, cada uno de éstos tendrá, por lo menos, una boca de entrada y una boca de vaciado; cuando haya varios compartimentos deben estar separados unos de otros por tabiques verticales.

### Condiciones de higiene y limpieza

También existen una serie de condiciones de higiene y limpieza reguladas para todos los tipos de vehículos:

- Las cajas de los vehículos dedicados al transporte de alimentos y productos alimentarios deben estar en todo momento en perfecto estado de conservación, higiene y limpieza, por lo que si es preciso deben lavarse, desinfectarse y, en su caso, desodorizarse, antes de proceder a su carga.
- El agua empleada para la limpieza de las cisternas y de las cajas de los vehículos debe ser potable o sanitariamente permisible.
- Los detergentes y desinfectantes deberán estar autorizados y se aplicarán en las dosis y condiciones que establece el Real Decreto 2816/1983, de 13 de octubre, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la Elaboración, Circulación y Comercio de Detergentes (detergentes sintéticos y jabones de lavar). Asimismo, cuando en la limpieza de las cajas de los vehículos se utilicen plaguicidas, éstos deberán reunir las condiciones que al respecto establezca el Real Decreto 3349/1983, de 30 de noviembre, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la Fabricación, Comercialización y Utilización de Plaguicidas.

- La desinfección de las cajas de los vehículos, cisternas o contenedores se efectuará por personal idóneo con los procedimientos adecuados, observando las prescripciones de uso recomendadas para cada desinfectante, especialmente cuando se apliquen sobre superficies que pueden entrar en contacto con los alimentos. En ningún caso deben desinfectarse los vehículos conteniendo alimentos o productos alimentarios.

### Disposiciones legales

Para finalizar, se presenta una serie de disposiciones legales relativas al tipo de vehículo que se debe utilizar en función de la temperatura existente en el transporte:

- El transporte en régimen de refrigeración o congelación de los distintos tipos de productos alimenticios deberá realizarse respetando las temperaturas máximas establecidas por la normativa aplicable para cada uno de los mismos.
- Los vehículos que se deben utilizar en el transporte terrestre de alimentos y productos alimentarios a temperatura regulada serán los que se determinan en la tabla presentada a continuación:

Estado del Producto	Tª de Transporte (°C)	Tipo de Vehículo	Clase
<b>Refrigerado</b>	12<T	Refrigerante	A, B, C, D
	7<T<12	Refrigerante	A, B, C, D
		Frigorífico	A, B, C
	0<T<7	Refrigerante	B, C, D
		Frigorífico	A, B, C
T=0	Frigorífico	D	
<b>Refrigerado o Congelado</b>	-10<T<0	Refrigerante	B, C
		Frigorífico	B, C
<b>Congelado</b>	T=-10	Frigorífico	E
<b>Congelado</b>	-20<T<-10	Refrigerante	C
		Frigorífico	C
	T=-20	Frigorífico	F

*Tabla 25: Disposiciones Legales Vehículos Refrigerados*

- Los vehículos isoterms, normales o reforzados, podrán utilizarse cuando la duración del transporte sea limitada o cuando la temperatura ambiente sea próxima a la exigida de transporte, siempre que la temperatura de los productos en el momento de efectuar la carga sea igual o inferior a esta última temperatura. En el momento de la descarga, una vez efectuado el transporte, la temperatura de los productos no deberá ser superior a la exigida para el mismo, teniendo en cuenta, en su caso, las tolerancias admitidas.
- Las normas de homologación, ensayo e inspección del acondicionamiento térmico de los vehículos destinados al transporte de mercancías perecederas, incluidas, entre otras, las placas de identificación, certificados de autorización y siglas de identificación serán las que por el Ministerio de Industria y Energía se determinen en cada caso.