

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Tesis de Graduación**

**Para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial**

**Título**

**“Propuesta de mejora en la reducción de desperdicios en la  
producción de alimentos en el Servicio de Nutrición del Hospital San  
Juan de Dios”**

**AUTOR: WILLIAM ABARCA CECILIANO**

**Tutor: Ing. Allan Mora Vargas. MAP**

**Lector: Ing. Óscar Díaz Alvarado**

**San José, Costa Rica**

**Agosto, 2017**

## Tabla de Contenidos

Hoja para el Tribunal Examinador .....	ii
Carta Autorización del Tutor .....	iii
Carta de Revisión Filológica .....	iv
Código de Ética .....	v
Declaración Jurada.....	vii
Carta del Director de Carrera .....	viii
Tabla de Contenidos .....	ix
Índice de Figuras .....	xvii
Índice de Tablas .....	xix
Resumen Ejecutivo.....	xx
Capítulo I .....	1
Introducción .....	2
1.1. Título .....	4
1.2. Planteamiento del problema en estudio .....	4
1.3. Justificación .....	4
1.4. Generalidades sobre la institución .....	5
1.4.1. Historia De la Institución.....	5
1.4.2. Definición del Servicio de Nutrición .....	7

1.4.3. Misión del Servicio de Nutrición.....	7
1.4.4. Visión del Servicio de Nutrición .....	8
1.4.5. Área de atracción del Hospital San Juan de Dios.....	8
1.5. Estructura organizacional.....	10
1.6. Descripción del servicio en estudio .....	12
1.6.1. Misión del proyecto.....	12
1.6.2. Visión del proyecto .....	13
1.7. Estructura organizacional Servicio de Nutrición.....	13
1.7.1. Valores Servicio de Nutrición Hospital San Juan de Dios .....	15
1.8. Objetivos del Proyecto.....	16
1.8.1 Objetivos de la investigación.....	16
1.8.2 Objetivos específicos .....	16
1.9. Alcances y limitaciones del proyecto .....	17
1.9.1. Alcance del proyecto.....	17
1.9.2. Limitaciones del proyecto.....	17
1.9.3 Delimitación del proyecto .....	17
1.10. Antecedentes.....	18
1.11. Variables que determinan la demanda .....	19
1.12. Estrategia del proyecto .....	19
1.12.1. Antes.....	22

1.12.2. Durante .....	22
1.12.3. Después .....	22
Capítulo II.....	23
Marco teórico.....	24
2.1 Estructura organizacional .....	24
2.2 Organigrama.....	24
2.3 Organización piramidal .....	25
2.4 Diagrama flujo de procesos .....	25
2.5 Desperdicio o despilfarro. ....	25
2.6 Lean manufacturing .....	26
2.7 Six Sigma apoyado en metodología robusta .....	26
2.8 Principios de Lean .....	27
2.9 Sistemas de Información .....	28
2.10 Capacidad disponible.....	28
2.11 Logística .....	29
2.12 Serie temporal .....	29
2.13 Regla de Pareto.....	29
2.14 Diagrama de Ishikawa(o de causa_efecto).....	30
2.15 Eficiencia .....	30
2.16 Eficacia. ....	30

Capítulo III.....	31
Marco Metodológico .....	32
3.1 Método.....	32
3.2 Método inductivo.....	32
3.3 Tipo de investigación .....	32
3.4 .Técnicas de Investigación.....	33
3.5 Población de estudio.....	33
3.6 Fuentes de información primaria .....	33
3.7 . Fuentes de información secundaria.....	34
3.8 Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	34
3.9 Población de referencia .....	35
3.10Población de estudio.....	35
Capitulo IV .....	36
Diagnóstico.....	36
Introducción .....	37
4.1. Definir.....	37
4.1.1. Descripción del proceso de fabricación de los alimentos .....	38
4.1.2. Revisión del menú.....	39
4.1.3. Solicitud de insumos.....	39
4.1.4. Área de preparación .....	39

4.1.5. Preparado inicial.....	40
4.1.6. Área de cocción.....	40
4.1.7. Preparación línea fría (ensaladas).....	41
4.1.8. Preparación línea caliente .....	41
4.1.9. Llenado de recipientes .....	41
4.1.10. Área de alistamiento de carros.....	41
4.1.11. Alistamientos de los platillos.....	41
4.1.12. Descripción de repartición de alimentos.....	42
4.1.13. Boletas de control de dieta del paciente .....	43
4.1.14. Tipo de dieta del paciente .....	43
4.1.15. Alista la ración de alimento.....	43
4.1.16. Planeación de las compras .....	43
4.1.17. Censo Diario.....	44
4.1.18. Dieta y número de raciones.....	44
4.1.19. Tratamiento de datos.....	45
4.1.20. Programación del menú .....	45
4.1.21. Gestionar ante proveeduría.....	45
4.1.22. Entrega de materia prima .....	45
4.1.23. Inspección del producto.....	46
4.1.24. Descripción de los principales productos .....	46

4.1.25. La voz del cliente.....	47
4.1.26. Programación de la Producción.....	47
4.1.27. Área de producción Servicio de Nutrición.....	48
4.1.28. Sistemas de información. ....	49
4.1.29. Cantidad de camas con que cuenta el Hospital.....	50
4.1.30. Horarios entrega de comida .....	50
4.1.31. Tipos de porciones almuerzo.....	51
4.1.32. Tipos de alimentación paciente normal. ....	52
4.1.33. Tipos de alimentación líquidos claros.....	53
4.1.34. Tipos de alimentación.....	54
4.1.34. Recurso humano .....	55
4.1.35. Transporte de los alimentos .....	56
4.1.36. Áreas del Hospital para la Distribución de Alimentos. ....	57
4.1.37. Áreas Generadoras de desechos.....	58
4.2. Medir.....	59
4.2.1. Medición de la situación actual.....	60
4.2.2. Análisis de datos de desperdicios .....	63
4.2.3 Pareto condición inicial.....	74
4.3. Análisis.....	75
4.3.1 Identificación de las causas potenciales de desperdicios.....	75

Capítulo V.....	85
Diseño .....	85
5. Diseño.....	86
5.1. Descripción de cada uno de los hallazgos .....	86
5.1.1. Ausencia de métodos estandarizados para producir.....	86
5.1.2. Proceso de producción no definidos.....	87
5.1.3. Sistemas de información. ....	87
5.2. Organización.....	90
5.2.1. Funciones que debe desempeñar .....	91
5.3. Planificación y programación de producción:.....	91
5.3.1 Recepción de mercadería .....	93
5.3.2. Almacenaje de mercadería.....	93
5.3.3. Despensa de día: .....	94
5.4. Producción .....	95
5.4.1. Censo:.....	95
5.4.2. Cocción: .....	96
5.4.3. Alisto de Carritos: .....	97
5.4.4. Distribución.....	98
5.5. Mejora Sistemas de Información.....	99
5.5.1. Roles que Intervienen en el sistema.....	100

5.5.2. Módulos del sistema de información .....	101
5.6. Desarrollo del sistema de información .....	114
5.6.2 Requisitos mínimos de instalación .....	115
5.7. Plan de implementación.....	117
5.7.1. Si se implementa el sistema de Información .....	119
5.7.2. Si no se dispone del sistema de información .....	120
5.8. Evaluación económica .....	120
Conclusiones.....	122
Recomendaciones.....	123
Bibliografía.....	125
Anexos .....	127

## Índice de Figuras

Figura No 1. Área Atracción Hospital San Juan de Dios.....	9
Figura No. 2 Estructura organizacional CCSS.....	11
Figura No 3. Organigrama Servicio de Nutrición .....	13
Figura No 4. Valores.....	15
Figura No. 5 Estrategia del proyecto .....	21
Figura No. 6 Diagrama de procesos área de producción. ....	38
Figura No. 7 Diagrama de procesos de la repartición de los alimentos.....	42
Figura No. 8 Programación de las compras. ....	44
Figura No 9. Programación de la producción .....	47
Figura No 10. Recorrido materia prima. ....	48
Figura No11. Tipos de porciones almuerzo.....	51
Figura No 12. Tipos de alimentación paciente normal.....	52
Figura No 13. Ejemplo de dieta especial .....	53
Figura No 14. Dieta especial papilla .....	54
Figura No 15. Transporte de alimentos .....	56
Figura No 16. Puntos donde se generan desperdicios.....	61
Figura No.17 Proceso de repartición .....	62
Figura No.18. Comportamiento de la tendencia de los datos turno de la mañana. ....	63
Figura No.19 Comportamiento de la tendencia de los datos turno de la tarde.....	64
Figura No.20 Tendencia de los datos para loza negra turno de la mañana. ....	65
Figura No.21 Tendencia loza negra turno de la tarde. ....	66
Figura No 22.Tendencia máquina de lavado turno AM. ....	67
Figura No 24. Tendencia máquina lavado turno tarde.....	68

Figura No. 25.Tendencia comedor de médicos turno de la mañana .....	69
Figura No.26 Tendencia comedor de médicos turno de la tarde .....	70
Figura No.27 Tendencia comedor de médicos turno de la mañana. ....	71
Figura No 26. Tendencia de los datos turno mañana .....	72
Figura No 27. Tendencia de los datos para turno de la tarde. ....	73
Figura No.28 Pareto donde se genera desperdicio. ....	74
Figura No.31 Diagrama de Pareto probables causas. ....	77
Figura No. 31 Ishikawa desperdicio en loza negra .....	78
Figura No. 32 Ishikawa máquina de lavado.....	80
Figura No. 33 Ishikawa desperdicio preparación inicial.....	83
FiguraNo.34 Diagrama del sistema de información propuesto.....	88
Figura No. 35 Como debe fluir la información. ....	89
Figura No.36 Organigrama propuesto. ....	90
Figura No. 37 Creación de módulos del sistema de Información. ....	101
Figura No 39 Diagrama del módulo de planificación y control de producción. ....	104
Figura No 40 Diagrama del módulo producción. ....	108
Figura No 41 Diagrama del módulo de repartición de alimentos.....	111
Figura No.42. Integración del sistema de Información. ....	113
Figura No.43. Microsoft .Net, base de datos en SQL Server.....	114
Figura No.44. Pantalla Log in. ....	115

## Índice de Tablas

Tabla No 1. Principales productos.....	46
Tabla No 2. Repartición Número de Camas.....	50
Tabla No 3. Horarios de alimentación .....	50
Tabla No 4. Distribución del Personal .....	55
Tabla No 5 Distribución Zonas de Reparto.....	57
Tabla No 6 Matriz de priorización .....	75
Tabla No 7. Clasificación de las principales causas.....	76
Tabla No 8. Perfiles del sistema de información.....	100
Tabla No 9 Cronograma actividades .....	117
Tabla No 10 Inversión Inicial .....	121

## Resumen Ejecutivo

El presente trabajo se realizará en el Hospital San Juan de Dios, uno de los centros médicos más importantes del país, ubicado en San José sobre el Paseo Colón, el departamento de estudio es el Servicio de Nutrición.

En este servicio, se atienden todas las necesidades de alimentación de los pacientes hospitalizados y ambulatorios del servicio de Emergencias, para poder brindarle el servicio, se tiene que tomar la prescripción médica indicada en el expediente, este departamento también brinda el servicio de alimentación a una parte del personal y tiene que cubrir otras actividades, por lo cual produce un promedio aproximado de 26,289 raciones de alimentos mensuales, obteniendo una cobertura de alimentación de los pacientes hospitalizados de un 100%. Entre las preparaciones que se realizan son desayuno, almuerzo, café, cena, colaciones.

Para satisfacer las necesidades del cliente usuario de este servicio, debe realizar una serie de proyectos para mejorar su oferta al usuario, entre los proyectos prioritarios se encuentran la remodelación y ampliación del servicio.

Por otra parte, dentro del proceso productivo se determina la necesidad de mejorar la utilización de los recursos, dado que se ha evidenciado un acumulado de desperdicio en la utilización, preparación y distribución de comestibles, que, actualmente, se reporta en 436 kg. Por esto, el presente proyecto tiene como objetivo: Reducir la cantidad de desperdicio, en la preparación de alimentos en el servicio de Nutrición del Hospital San Juan de Dios, mediante el diseño de un sistema de reducción de desperdicios, para un uso más eficiente de los recursos.

# Capítulo I

## Introducción

Una etapa importante a tomar en cuenta en la recuperación de un paciente hospitalizado, es la nutrición, este es un proceso complejo y debe haber una coordinación de un grupo de profesionales, que involucra distintos servicios: médicos, enfermeras, nutricionistas, asistentes de pacientes, encargado de compras, cocina, mantenimiento, bodegueros, proveedores y normas que se deben de cumplir, los costos de operación son muy elevados, por lo cual los márgenes de pérdida de producto deben ser mínimos.

La recuperación de cada paciente es diferente, o la misma va variando de acuerdo al diagnóstico médico, es muy frecuente que ocurran cambios repentinos en los menús, respondiendo a cada necesidad terapéutica del paciente, estos cambios se deben a estudios realizados al paciente y de acuerdo al resultado obtenido, se debe variar la alimentación, las modificaciones deben ser reportadas de forma inmediata al servicio de nutrición, para evitar pérdidas de platillos no consumidos.

La etapa de producción de alimentos, incluye recepción de materias primas, almacenamiento, refrigeración, mezclado de producto, cocinado, llenado de recipientes, preparación de los carros de reparto, entre otras, estas etapas son importantes desde la perspectiva económica, de calidad y de pérdidas, para tener un mínimo de variabilidad durante el proceso productivo.

En búsqueda de la reducción de la variabilidad de los procesos productivos y para mejorarlos el Ingeniero Mikel Harry, a mediados de los años 80, en la compañía Motorola elabora la herramienta Six Sigma esta herramienta lo que busca, es lograr que los procesos y los productos, cuenten con la mínima cantidad de defectos.

Tomando en cuenta, al tipo de cliente al que va dirigido el servicio, es importante contar con una metodología de mejora continua, que reduzca la variabilidad y los defectos en los procesos, por eso, que se ha seleccionado una metodología que permita abordar el problema planteado y sus objetivos que están dirigidos a reducir la cantidad de desperdicio de producto comestibles en el Servicio de Nutrición.

### **1.1. Título**

Propuesta de mejora en la reducción de desperdicios en la producción de alimentos en el servicio de Nutrición del Hospital San Juan de Dios.

### **1.2. Planteamiento del problema en estudio**

¿Cómo reducir cantidad de desperdicio, en la preparación de alimentos en el servicio de Nutrición del Hospital San Juan de Dios, mediante el diseño de un sistema de reducción de desperdicios, para un uso más eficiente de los recursos?

### **1.3. Justificación**

La importancia de desarrollar este proyecto es buscar la forma de reducir la cantidad desperdicios durante el proceso productivo, ya que se determina con datos aportados, que en esta área se generan diariamente un promedio diario de 436 kg, de desperdicios (categorizados así por el servicio), no obstante debe entenderse que en este desperdicio están incluidos, residuos no utilizables en la preparación como cáscaras, envolturas etc, mientras que otra parte corresponde a comida sobrante no servida y servida no consumida que representa un 25% del total, por lo que el proyecto se estará orientado a este tipo de desperdicio que representa 108 kg de comida, esa cantidad es aproximadamente 181 raciones de alimento, con un costo aproximado por ración de \$3 364,12 representando en dinero un valor diario aproximado de \$610 821,54 mensual aproximado de \$18 324 646,20. La información que aporta el proyecto es importante para el área en estudio, permitiendo medir variables de interés, que puedan estar generando pérdidas de producto, errores durante la producción, lo que se procederá a determinar los principales puntos críticos en los cuales pueden realizarse mejoras para la reducción de los desperdicios.

El proyecto se realiza con el propósito de buscar una reducción de los desperdicios, el tema es importante para cualquier empresa analizarlo, si no se le pone la importancia necesaria, puede estar presentando fuga de recursos y como consecuencia aumentos en los costos de producción.

La oportunidad que se presenta al desarrollar este proyecto, es otorgar una herramienta, a la cual se le puede dar uso, para ser aplicada en otras áreas que se quieran mejorar, le da la oportunidad a la Dirección de conocer cómo se encuentra en este momento el departamento y cuáles son las oportunidades de mejora que presenta y lograr reducir los costos de operación de la planta.

#### **1.4. Generalidades sobre la institución**

##### **1.4.1. Historia De la Institución.**

La Caja Costarricense de Seguro Social fue creada el 1º. de noviembre de 1942, mediante Ley No 17, como una organización semiautónoma del Estado, durante la administración del Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia. Sin embargo, el 22 de octubre de 1943 la Ley de la Creación de la Caja fue reformada, constituyéndose en una Institución Autónoma del Estado, destinada a la atención del sector de la población obrera y mediante un sistema tripartito de financiamiento.

El 12 de mayo de 1961, por Ley No 2 738, se faculta a la C.C.S.S. a la Universalización de los Seguros Sociales y en 1973 se da el traspaso de hospitales a la C.C.S.S. por medio de la Ley No 5 349.

En 1975, se extiende el Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte, a los trabajadores del campo agrícola y la C.C.S.S. se hace cargo del Sistema de Pensiones del Régimen No

contributivo, para dar protección a las personas de más bajos recursos. Por el carácter de su función, la C.C.S.S. cuenta con el respaldo del Estado, Patronos y Trabajadores, quienes con sus cotizaciones constituyen el fundamento económico básico, sobre el cual giran todas sus actividades.

A partir de 1982, se inicia el proceso de integración de servicios entre la CCSS y el Ministerio de Salud. En 1993, la CCSS asume en forma integral la prestación de servicios a los ciudadanos (promoción de la salud, prevención de la enfermedad, curación y rehabilitación). En 1998, mediante la Ley N° 7 852, se aprobó la Ley de Desconcentración de Hospitales y Clínicas de la CCSS, a efecto de otorgar mayor autonomía en la gestión presupuestaria, contratación administrativa y la administración de los recursos humanos.

Adicionalmente, se crean las Juntas de Salud como entes auxiliares de los hospitales y clínicas para mejorar la atención de la salud, el desempeño administrativo y financiero, así como la promoción de la participación ciudadana.

En el año 2000, se aprobó la Ley N° 7 983, Ley de Protección al Trabajador, la cual le otorga a la CCSS la responsabilidad de recaudar las cuotas obrero-patronales relacionadas con los fondos de capitalización laboral y el fondo de pensión complementaria, con el propósito de distribuir las a las diferentes operadoras de pensiones definidas por el trabajador (C.C.S.S., 2015, s.p.).

En 1845 se funda el Hospital San Juan de Dios por ley del Dr. José Castro Madriz, siendo jefe de Estado el Sr. Juan Rafael Gallegos.

En la misma época por un decreto legal se establece la primera junta de caridad (1845). El presidente de esa junta era don Nasario Toledo y el vicepresidente era don Cruz Alvarado.

El hospital se empieza a realizar propiamente la construcción se inicia en 1853 y el edificio se termina en 1855, un año antes de la guerra de 1856.

El Dr. Castro Madriz establece el decreto para la fundación del Hospital San Juan de Dios.

#### **1.4.2. Definición del Servicio de Nutrición**

El Servicio de Nutrición Hospitalaria es una organización o departamento que requiere de insumos (Recursos, Materiales, humanos y financieros), procesos (técnicos administrativos) para producir servicios (comidas o raciones, número de interconsultas consultas, charlas educativas asesoría investigación etc.), según el cliente específico personal enfermo o sana y de óptima calidad (evaluación Integral).

#### **1.4.3. Misión del Servicio de Nutrición**

Ofrecer y proporcionar servicios de alimentación y nutrición, atención dietoterapéutica y educación al paciente, la familia, a la comunidad, y los trabajadores, de forma integral, completa, equilibrada, suficiente y adecuada mediante una óptima utilización de los recursos e interrelación con las entidades de salud involucradas y conformes con la legislación vigente. Además, construir en la innovación de conocimiento, nuevos métodos y técnicas de atención en el campo de la nutrición.

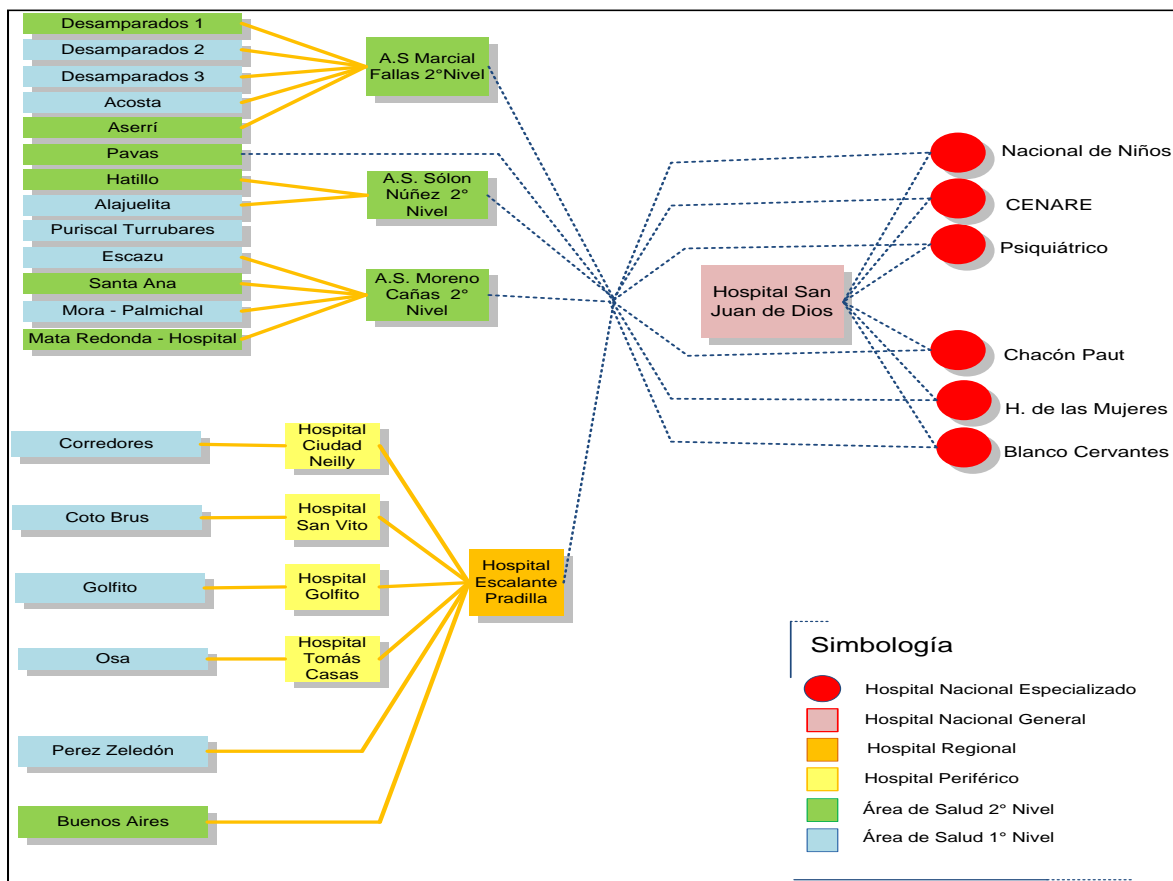
#### **1.4.4. Visión del Servicio de Nutrición**

Seremos un servicio especializado, líder en la prestación de servicios de alimentación y nutrición hospitalaria, de la aplicación y desarrollo de la atención clínica dietoterapéutica y de técnicas educativas de óptima calidad en aras de las necesidades nutricionales de los usuarios y usuaria, quienes son nuestra única razón de ser.

#### **1.4.5. Área de atracción del Hospital San Juan de Dios**

El diagrama siguiente muestra los diferentes niveles del área de atracción correspondientes al Hospital San Juan de Dios pueden observarse en el primer nivel los EBÁIS y Áreas de Salud, segundo nivel clínicas periféricas, hospitales regionales y, por último, Hospitales Generales.

**Figura No 1. Área Atracción Hospital San Juan de Dios.**



Fuente: CCSS. Gerencia Médica. Julio, 2017.

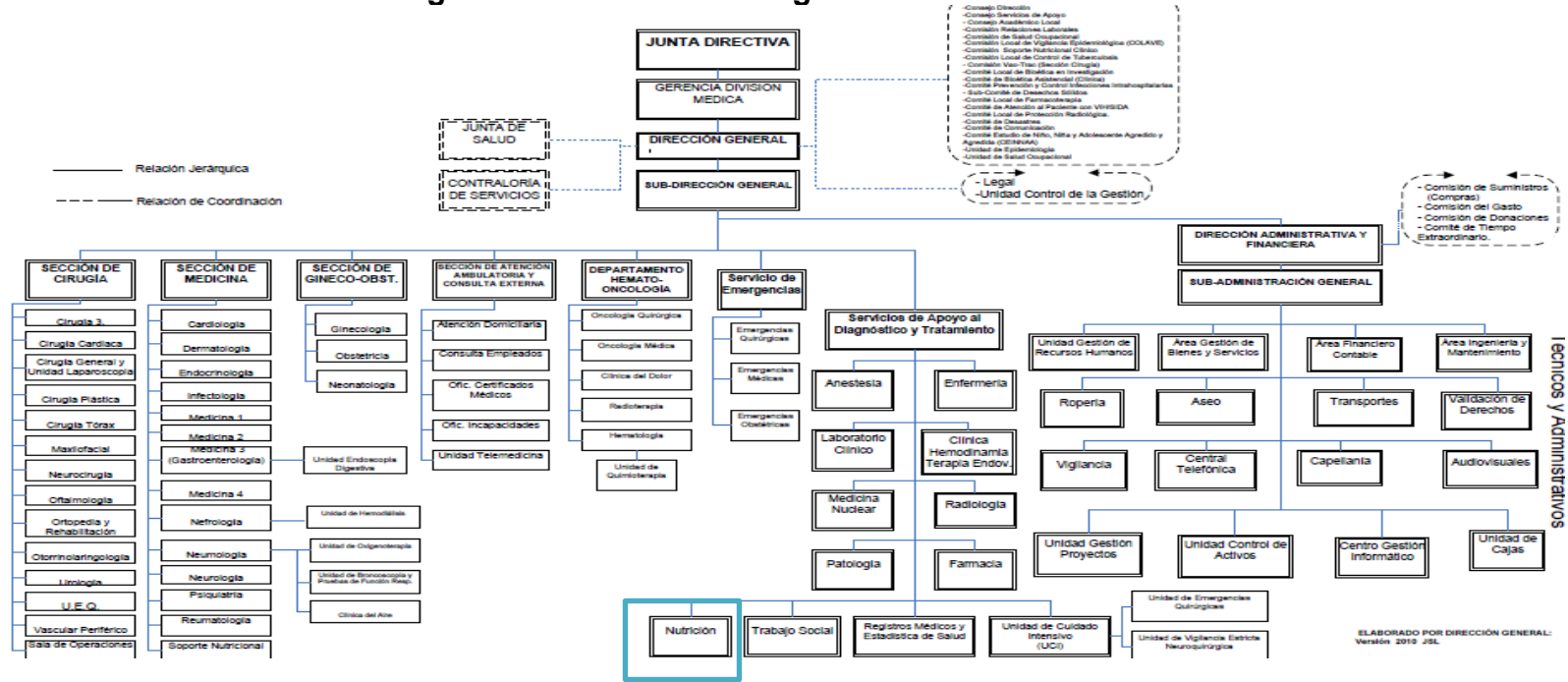
La Figura 1, muestra los diferentes centros médicos, que aportan pacientes al Hospital San Juan de Dios

### **1.5. Estructura organizacional**

La estructura organizacional es un modelo que comienza con las bases del diseño organizacional que son los mecanismos de coordinación y división del trabajo”. (Huamán y Ríos, 2015). Cada organización cuenta con su diseño específico y permite definir los medios como se maneja la organización dividiendo las actividades en diferentes tareas, permite un mejor flujo de información y en qué dirección van dirigidas las instrucciones, le permiten a las empresas crecer y ser rentables.

Para identificar en qué nivel jerárquico se encuentra el departamento en estudio se muestra la Figura 2.

Figura No. 2 Estructura Organizacional CCSS



Fuente: Administración Hospital San Juan de Dios, 2016

La Figura 2, muestra los diversos niveles jerárquicos con los que cuenta el Hospital San Juan de Dios,

En el caso del departamento de nutrición depende directamente de la Subdirección general y forma parte de los servicios de apoyo al diagnóstico y tratamiento médico.

### **1.6. Descripción del servicio en estudio**

En el Servicio de Nutrición del Hospital San Juan de Dios, las instrucciones son giradas directamente de la Subdirección General, se ubica entre los servicios de apoyo al diagnóstico y tratamiento médico.

En este servicio una de las principales actividades es brindar el servicio de alimentación a los pacientes que lo requieren, pero también cuenta con diferentes actividades nutricionales, que se encarga de brindar apoyo nutricional a aquellas personas que lo requieran de acuerdo con su diagnóstico médico, se organiza para hacer un uso racional de los recursos asignados, también se encarga de la promoción y control de enfermedades que requieren un estricto control nutricional.

#### **1.6.1. Misión del proyecto**

Que el servicio de Nutrición, logre realizar una distribución del recurso de acuerdo con las necesidades de cada turno de trabajo, de esta manera, lograr la reducción del desperdicio, que se presentan en el proceso de producción, mediante la propuesta de la implementación de la metodología Six Sigma.

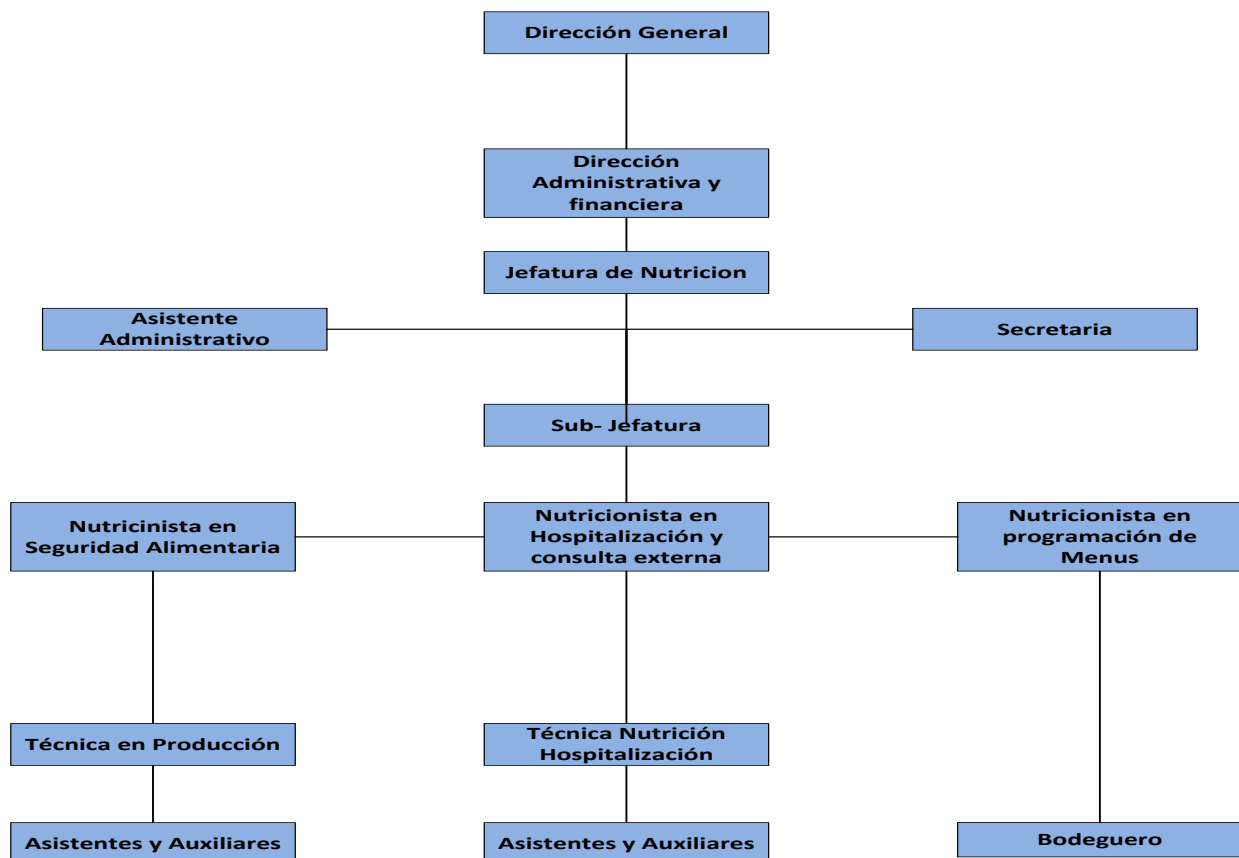
### 1.6.2. Visión del proyecto

Que el departamento de nutrición esté operando con la menor cantidad de errores y en las condiciones más favorables, reduciendo la cantidad de producto que se pierde, dado a los errores.

### 1.7. Estructura organizacional Servicio de Nutrición

La Figura 3, muestra el organigrama para conocer la estructura organizacional del Servicio de Nutrición, se tiene un orden jerárquico, hacia quien va dirigida las instrucciones y en qué dirección se mueve la información.

**Figura No 3. Organigrama Servicio de Nutrición**



La Figura 3, muestra el orden jerárquico con que cuenta el servicio de nutrición del Hospital San Juan de Dios y como se encuentran relacionadas las áreas entre sí, la interacción que hay entre ellas, donde se muestra la máxima autoridad pasa por los diferentes niveles hasta llegar al más bajo.

Su máxima autoridad es la Dirección General y en un segundo nivel se encuentra la Dirección Administrativa y Financiera, que es la encargada de suministrar todos los recursos y que la responsabilidad asignada a cada área sea cumplida.

En un tercer nivel se encuentra la Jefatura del Servicio y cuenta con los servicios de apoyo de una secretaria, un asistente administrativo, una Sub Jefatura, que se encarga de supervisar todo el proceso productivo y que los objetivos se cumplan.

En cuarto nivel, se encuentran los nutricionistas que se dividen en tres actividades diferentes, seguridad alimentaria, consulta externa, programación de menús, actividades que son importantes para el proceso de producción, también supervisan los niveles inferiores.

Un nivel más abajo se encuentran las técnicas en nutrición estas se encargan de tomar los censos diarios de los pacientes hospitalizado, supervisa los asistentes de nutrición (parrilleros), auxiliares de nutrición (repartidores).

### 1.7.1. Valores Servicio de Nutrición Hospital San Juan de Dios

Los valores por los cuales se rige el servicio de Nutrición del Hospital San Juan de Dios son los mismos de la Caja Costarricense de Seguro Social.

**Figura No 4. Valores**



Fuente: Servicio de Nutrición, Julio, 2017

La Figura 4, muestra los valores por los cuales se rige la Caja Costarricense de seguro social y el Servicio de Nutrición, también los utiliza como pilares de coma hacer el trabajo y como fundamento de sus bases para el desarrollo y el progreso.

## **1.8. Objetivos del Proyecto.**

### **1.8.1 Objetivos de la investigación**

Reducir la cantidad de desperdicio en la preparación de alimentos en el servicio de Nutrición del Hospital San Juan de Dios, mediante el diseño de un sistema de reducción de desperdicios, para una utilización más eficiente de los recursos.

### **1.8.2 Objetivos específicos**

Los objetivos específicos están definidos por una cada etapa del DMAIC.

- Definir el problema desde la voz del cliente, el alcance y la situación del Servicio de Nutrición.
- Recolectar datos que indiquen de una forma precisa donde ocurre y la frecuencia con que ocurre el problema.
- Identificar las causas potenciales que aumentan el desperdicio en la preparación de alimentos para pacientes, personal, paciente ambulatorio, del Hospital San Juan de Dios.
- Determinar los factores claves para reducir el desperdicio, en el Servicio de Nutrición.
- Diseñar soluciones que ayuden con las causas potenciales del problema.

## **1.9. Alcances y limitaciones del proyecto**

### **1.9.1. Alcance del proyecto**

El presente proyecto abarca única y exclusivamente la preparación y distribución de los alimentos. En este caso, se considera posterior al ingreso de las materias primas, hasta que los alimentos son repartidos al paciente, quedando por fuera del estudio las otras actividades que el servicio realiza.

El desarrollo de este proyecto tiene como fin de dar a conocer, a todos los colaboradores que participan de alguna forma en el proceso productivo, la importancia de realizar estudios y reducir los costos de producción eliminando el desperdicio.

### **1.9.2. Limitaciones del proyecto**

Este departamento debe cumplir con una serie de lineamientos a seguir, establecidos a nivel central de la CCSS y por el Ministerio de Salud, a los cuales debe adaptarse el proyecto y que sirva como herramienta para la toma de decisiones.

El proyecto debe ajustarse al presupuesto del servicio de nutrición, haciendo uso únicamente de los recursos asignados en el presupuesto anual.

### **1.9.3 Delimitación del proyecto**

El proyecto abarca únicamente el proceso productivo de los alimentos y cada uno de los platillos que se preparan, desde la recepción de materias primas hasta que queda listo para repartirlos.

### **1.10. Antecedentes**

La preparación de alimentos en un centro de salud es un proceso muy complejo y demanda gran cantidad de recursos, por lo que la planificación de las actividades deben ser bien organizadas, para cumplir con la demanda de producción y con los horas de alimentación establecidas, existe gran variedad de dietas que deben de prepararse y los volúmenes de la materia prima utilizada, permite que los costos de producción sean muy elevados, por lo que el tema en la reducción de costos de producción son de gran importancia, con el planteamiento del tema en estudio es importante destacar la reducción de los desperdicios, ya que dentro de este rubro puede existir fuga recursos importantes que aumentaría los costos de producción al ser desechados.

Dentro del servicio en estudio se logra identificar las áreas que generan los desperdicios, los cuales representan un alto costo de producción, tomando en cuenta estas áreas en promedio se desechan 108 kg diarios de desperdicio, alrededor de 181 raciones de alimentos.

Este tipo de producto en particular si el lote de producción presenta algún error no permite el reproceso y se debe de descartar, también se presenta otra situación si se saca en los carros de reparto, más producto del necesario ese producto sobra y también se desecha, ya que lo que sale si regresa se convierte en material de desecho.

### **1.11. Variables que determinan la demanda**

- Número de camas fijas del hospital.
- Porcentaje de ocupación.
- Número de usuarios (según la cobertura de servicio proyectada).
- Edad y sexo del personal y usuarios.
- Estructura socio-ocupacional ( solo personal usuario)
- Procedencia (solo el paciente).
- Porcentaje del personal con derecho a la alimentación.
- Porcentaje de dietas normales.
- Porcentaje de dietas especiales.
- Diez primeras causas de morbilidad en la consulta externa.
- Diez Primeras causas de ingreso hospitalario.

### **1.12. Estrategia del proyecto**

Los proyectos se desarrollan de acuerdo con los beneficios que pueden obtenerse, muchas veces es necesario hacer un cambio radical, ya que las mejoras por si solas, no son suficientes para alcanzar los objetivos, en el caso de este proyecto la mejora radical es necesaria, para reducir la cantidad de los desperdicios .

La metodología Seis Sigma es una metodología de trabajo, que busca la máxima eficiencia de los procesos analizados, basado en un esquema denominado DMAIC dividiéndolas en las siguientes 5 Etapas:

Definir: Conocer la naturaleza de la empresa, problemas y objetivos, misión y visión para determinar si las mismas cumplen con la estrategia que desarrolla la empresa.

Medir: Obtener la información y los datos, que se pueden medir y analizar para tener un panorama más claro de la empresa, en este momento.

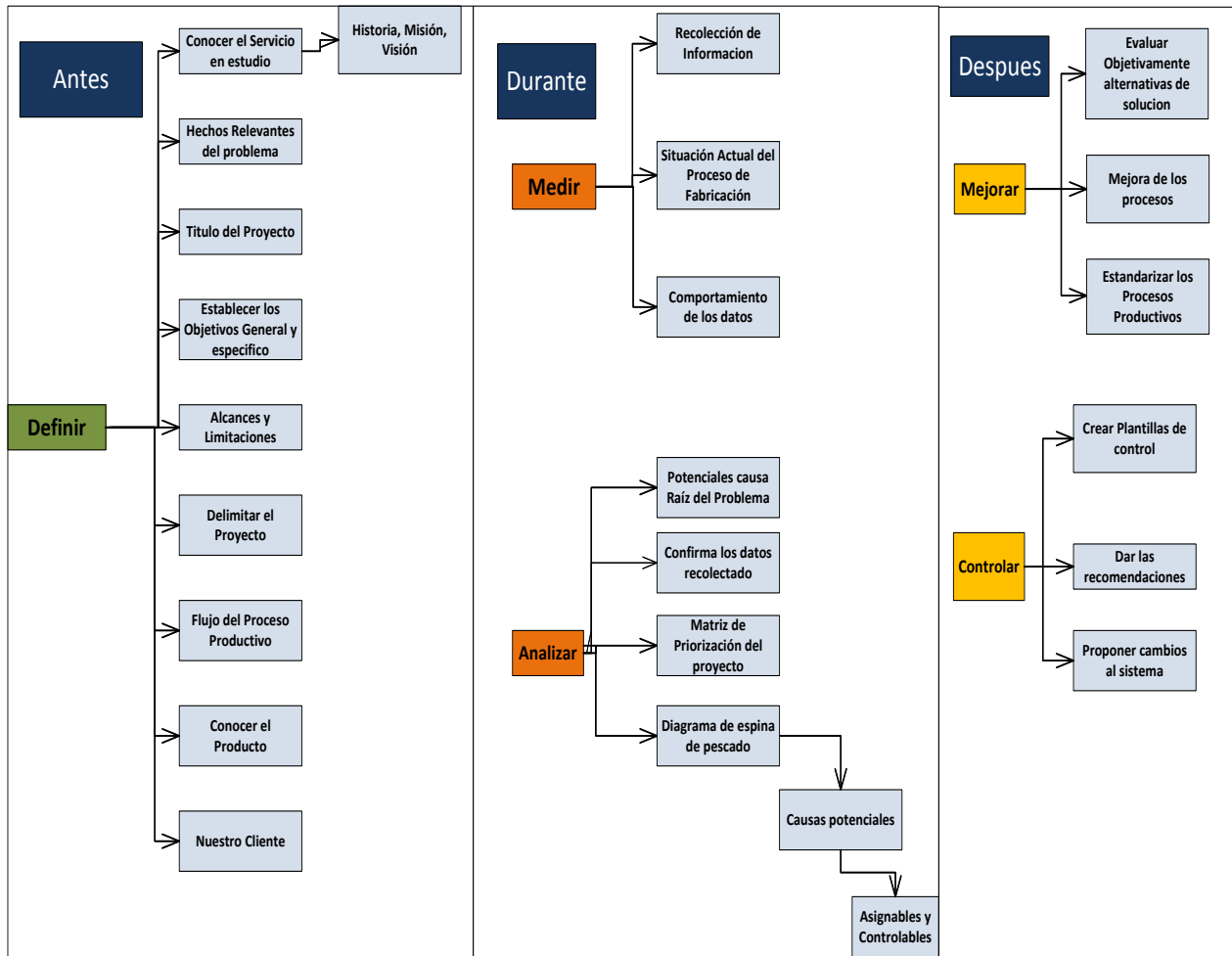
Analizar.: Analizar la información recolectada, e identificar las posibles causas que los puede estar generando el problema.

Mejorar.: Empezar mejoras en los procesos, que ayuden a reducir los defectos que pueden estar causando los desperdicios de alimentos.

Controlar: Diseñar las herramientas de control para mantener, las mejoras que se lograron durante el desarrollo del proyecto. Realizar cambios en los procesos productivos y documentar los resultados.

Estas etapas se desarrollan mediante el siguiente mapa conceptual, que define la estrategia del proyecto para atacar el problema en la reducción de desperdicios.

Figura No. 5 Estrategia del proyecto



Fuente: Analista UIA. Julio, 2017.

### **1.12.1. Antes**

Para dar inicio con el proyecto se debe de determinar las generalidades de la empresa en este caso Hospital San Juan de Dios y el departamento en estudio es el Servicio de Nutrición.

Su estrategia se desarrolla a partir del establecimiento de la misión, visión y valores que la describen y ponen en práctica para el cumplimiento de sus metas.

Durante la etapa inicial, se justifica el problema, se analizan los hechos relevantes y se evalúan las causas de la problemática.

### **1.12.2. Durante**

Una vez definido el problema, los objetivos y la magnitud, debe procederse a realizar un análisis de los datos de desperdicios en la preparación de alimentos, en esta etapa de medir se establece la situación actual del proceso productivo.

Con el análisis se deben de realizar aplicando herramientas de ingeniería como Ishikawa, Pareto, posterior al análisis deben identificarse las causas asignables, controlables y no controlables del problema.

### **1.12.3. Después**

Finalmente se determinan las acciones que son necesarias para mejorar la situación evidenciada posteriormente en función del diseño planteado, las conclusiones y se hacen las recomendaciones tomando con base el diseño del Sistema.

## Capítulo II

## **Marco teórico**

El desarrollo de este capítulo sirve como base para fundamentar el aspecto teórico de nuestro proyecto, con trabajos ya realizados y no investigar lo que ya se ha investigado, relacionándolo de manera directa con el problema y los objetivos específicos, permite tener una visión más clara para el desarrollo del mismo.

### **2.1 Estructura organizacional**

Para cualquier organización sin importar el tamaño es de suma importancia contar con una estructura organizacional, donde se establece la jerarquía, autoridad y organización de tareas. (Huamán y Ríos, 2015, pag.167). "Afirma que este modelo comienza con las bases del diseño organizacional que son los mecanismos de coordinación y división del trabajo". Con la finalidad de producir servicios y productos manteniendo un orden adecuado y control para alcanzar las metas y los objetivos. En el proyecto la estructura organizacional es la forma en que se encuentra organizado los diferentes niveles del servicio de nutrición.

### **2.2 Organigrama.**

Su representación gráfica también se conoce como organigrama que es el método más sencillo de expresar la estructura, jerárquica e interrelación de los órganos que la componen en términos concretos y accesibles ( Franklin Fincowsky, 2014, pág. 23). En el desarrollo del proyecto el organigrama es la representación gráfica de cada nivel del Servicio de Nutrición.

### **2.3 Organización piramidal**

Responde a un modelo mecánico de estructuración que tiene “obsesión” por asignar todas las actividades a una casilla de su organigrama, por dejar muy claro a qué departamento se le asigna cada responsabilidad. Además, se caracteriza por el formalismo, la burocracia y una cierta inflexibilidad que hace que el desempeño del personal sea bastante predecible, limitando su creatividad y poniendo cortó a su espíritu emprendedor. (Fernández, 2010, Pág. 40)

### **2.4 Diagrama flujo de procesos**

Un Diagrama de Flujo según representa la esquematización gráfica de un algoritmo, éste muestra gráficamente los pasos o procesos por seguir para alcanzar la solución de un problema.

Al analizar un proceso, es recomendable empezar con un diagrama que muestre sus elementos básicos, por lo general, actividades, flujos y zonas de almacenamiento. (Jacobs, 2014, Pág. 110)

Representación gráfica del recorrido de la materia prima hasta llegar a obtener el producto, en este caso es cada ración de alimento, mismo que involucra la entrega al usuario.

### **2.5 Desperdicio o despilfarro.**

El despilfarro fue definido por Toyota (Fujio Cho ), como «...todo lo que no sea la cantidad mínima de equipo, materiales, piezas, espacio y tiempo del operario, que resulten absolutamente esenciales para añadir valor al producto» ( Cuatrecasas Arbós, 2012, pág. 111), en este contexto se va entender como desperdicio el producción que preparado o que aun con posibilidad de ser utilizado es no consumido y botado

## **2.6 Lean manufacturing**

Se entiende por Lean manufacturing, la persecución de una mejora del sistema de fabricación mediante la eliminación del desperdicio, entendiendo como desperdicio o despilfarro todas aquellas acciones que no aportan valor al producto y por las cuales el cliente no está dispuesto a pagar. (García & Carreras, 2010, pág. 2), en el contexto del proyecto es reducir la cantidad de desperdicio en cada una de las fuentes encontradas.

## **2.7 Six Sigma apoyado en metodología robusta**

Los datos por sí solos no resuelven los problemas del cliente y del negocio, por ello es necesaria una metodología. En seis sigma los proyectos se desarrollan en forma rigurosa con la metodología de cinco fases: definir, medir, analizar, mejorar y controlar (DMAIC).

Definir: definir el problema y señalar cómo afecta al cliente para precisar los beneficios esperados del proceso.

- Medir: medir las variables críticas de calidad, verificar que pueden medir bien y determinar la situación actual.
- Analizar: identificar las causas raíz del problema y confirmar las causas con datos.
- Mejorar: evaluar e implementar soluciones, asegurándose de que se reducen los defectos.
- Controlar: diseñar un sistema que mantenga las mejoras logradas (controlar las variables vitales), y cerrar el proyecto (Gutiérrez, 2010, pág. 284).

## 2.8 Principios de Lean

Estos principios proporcionan una guía para la acción, así como para que los esfuerzos en las organizaciones logren superar el caos y la lentitud diaria de los procesos masivos. Se parte de los principios propuestos por Womack y Jones (2003).

- Especificar el valor para cada producto desde el punto de vista del cliente final (qué se agrega).
- Identificar el flujo del valor y eliminar el desperdicio.
- Agregar valor con flujo continuo a través de las diferentes etapas del proceso.
- Organizar el proceso para que produzca sólo cuando el cliente lo solicita (Kanban).
- Buscar la perfección (Gutierrez, 2010, pág. 98), para el proyecto lo que se pretende es la reducción del desperdicio, reduciendo costos de producción y realizando análisis continuos de los procesos productivos entregando el máximo valor a paciente.

## **2.9 Sistemas de Información**

(De Palos Heredero , Lopez Hermoso, Romo Romero, & Medina Salgado, 2011) Un sistema de información es un conjunto de recursos técnicos y humanos, interrelacionados dinámicamente, y organizados en torno al objetivo de satisfacer las necesidades de información de una organización empresarial para la gestión y la correcta adopción de decisiones.

Para el proyecto se propone el diseño de un sistema que ayude a que la información fluya hacia todas las áreas necesarias para la producción de alimentos, ayudando en la toma de decisiones.

### **2.10 Capacidad disponible**

Esta capacidad es con la que realmente trabaja una empresa, ya que reconoce las deficiencias con que normalmente labora la organización.

Adicionalmente, se establecen las condiciones de producción que dependen de la política interna y de la administración de recursos de manufactura, así como las normas de trabajo y la jurisprudencia en que se circunscribe. (Caba, 2011, Pág. 186)

## **2.11 Logística**

La logística empresarial comprende la planificación, la organización y el control de todas las actividades relacionadas con la obtención, el traslado y el almacenamiento de materiales y productos, desde la adquisición hasta el consumo, por medio de la organización y como un sistema integrado, incluyendo también todo lo referente a los flujos de información implicados. ( Cuatrecasas, 2012, Pag.531)

La logística en el proyecto involucra la recepción de materias, planificación de compras, de producción, donde mejoramos el flujo de información con la propuesta de un sistema.

## **2.12 Serie temporal**

Es el conjunto de Observaciones de una variable en diferentes periodos de tiempo. En el análisis de una serie de tiempo la variable se explica exclusivamente por su historia, es decir, cada dato está determinado por el simple paso del tiempo.

Se considera una serie de tiempo para este proyecto el análisis de los datos recolectados durante un periodo durante un periodo de varios días.

## **2.13 Regla de Pareto.**

Se basa en que el 80% de los efectos en cualquier evento es generado solo por un 20% de causas. 20 refiere a vitales (pocos) y 80 a tribales (Muchos). En palabras simples, se trata que existen muchos problemas sin importancia frente a pocos que si tendrían un peso específico importante (Garay, 2017, pág. 190).

Para el proyecto se utilizó para determinar las áreas donde mayor cantidad de desperdicio generaba, las principales posibles causas generadoras de desperdicios.

### **2.14 Diagrama de Ishikawa(o de causa\_efecto)**

El diagrama de causa-efecto o Ishikawa es un método gráfico que relaciona un problema o efecto con los factores o causas que posiblemente lo generan. La importancia de este diagrama radica en que obliga a buscar las diferentes causas que afectan el problema bajo análisis y, de esta forma se evita el error de buscar de manera directa las soluciones sin cuestionar cuáles son las verdaderas causas. (Gutiérrez, 2013, Pág.147)

Se utiliza durante el desarrollo de este proyecto para hacer una priorización de las posibles causas generadoras de desperdicio de alimentos en el proceso productivo.

### **2.15 Eficiencia**

Jacobs & Chase, (2014, pág. 11), Mencionó que “Por eficiencia se entiende hacer algo con el costo más bajo posible, en términos generales el objetivo de un proceso eficiente es producir un bien o dar un servicio con la menor entrada de recursos”.

Es uno de los objetivos que se persigue con el proyecto o darle un uso más eficiente de los recursos.

### **2.16 Eficacia.**

Según, Jacobs & Chase, (2014, pág. 11), “Por eficacia se entiende hacer las cosas correctas para crear el mayor valor de una compañía”, dentro del proyecto se logra determinar, que el objetivo del servicio de nutrición, es suminístrale los alimentos a todos los usuarios que lo requieran, sin ningún tipo de excusa.

## Capítulo III

## **Marco Metodológico**

El desarrollo de este capítulo muestra la metodología que permite el desarrollo del proyecto en el Servicio de Nutrición del Hospital San Juan de Dios, algunos de los aspectos que se describen son, descripción del método, tipo de investigación, fuentes de información, técnicas de estudio, procedimientos para el desarrollo de la investigación y las variables a tomar en cuenta presentes dentro del proyecto.

### **3.1 Método**

Hace referencia el paso a paso de una forma lógica, ordenada y sistémica para lograr los objetivos. Aplicando a la investigación siguiendo un proceso ordenado que sigue el desarrollo del proyecto para alcanzar los resultados deseados.

### **3.2 Método inductivo**

Es un Proceso en el que a partir del estudio de casos particulares, se obtiene conclusiones o leyes universales que explican o relacionan los fenómenos en estudio. (Rodríguez, 2005, Pág. 29)

### **3.3 Tipo de investigación**

El estudio realizado se considera mixto en su tipo de investigación, porque conlleva análisis descriptivo, explicativo y proyectivo.

Se refiere a una investigación descriptiva ya que se describe de manera precisa el área en estudio, así como los procesos que incluye la misma para su sistema productivo.

### **3.4.Técnicas de Investigación**

Las técnicas seleccionadas para este tipo de investigación se recomiendan trabajar en los siguientes aspectos.

- Entrevistas
- Revisión documental
- Trabajos de campos
- Internet
- Bibliografías

### **3.5 Población de estudio**

La población en estudio es un subconjunto de la población general a la cual se tiene un interés en estudiar y se define en términos de lugar tiempo y criterios de selección.

### **3.6 Fuentes de información primaria**

Las fuentes de información primaria es aquella donde existe evidencia directa sobre el tema en desarrollo, es información nueva original adquirida de primera mano.

Para el desarrollo del proyecto se obtiene información primaria de diferentes colaboradores del Servicio de Nutrición como la jefatura, personal de producción, coordinadora, supervisora,

La información se adquiere de los colaboradores mediante conversaciones, reuniones formales, entrevistas.

### **3.7. Fuentes de información secundaria**

Es la información elaborada, organizada, extraída, producto del análisis de las fuentes primarias.

Las fuentes secundarias que los brinda la información son los reportes estadísticos brindados por el servicio tales como la demanda, costos de producción, cantidad de personal la capacidad actual de la planta.

Pazos & Gutiérrez, (2011, P.60) escriben “...son los resúmenes recopilados y listados de referencia”

### **3.8 Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos**

La dimensión de las técnicas de recolección de información confronta al investigador a un proceso de toma de decisiones para optar por aquellas técnicas que sean más apropiadas a los fines de la investigación. (Yuni & Urbano, 2006, P. 27), en referencia a este proyecto la recolección de datos de los desperdicios generados en el Servicio de Nutrición.

### **3.9 Población de referencia**

La población de estudio y que se conoce como conjunto de elementos sobre los que se desea realizar

La población centro de nuestro estudio, entendida como conjunto de elementos sobre los que se desea realizar algunas inferencias y generalizar los resultados, está conformada por la cadena de alimentación del hospital desde la recepción de materia prima hasta que queda lista para la distribución.

### **3.10 Población de estudio**

La población de estudio son todos los factores que participan en el proceso de elaboración de los alimentos desde su almacenamiento hasta que quedan listos para la distribución de las dietas prescritas por el médico.

# **Capitulo IV**

## **Diagnóstico**

## **Introducción**

En el presente capítulo se procede a desarrollar el análisis del proceso de producción de alimentos, mediante la metodología DAMIC, en el cual se desarrolla de manera inicial, la fase de definir que corresponde a la descripción del problema por medio de la visión del cliente, posteriormente se cuantifican las variables que afectan el proceso.

En la fase de análisis, se relacionan las características de calidad a las variables del proceso, una vez entendidas las relaciones de causa y efecto procede hacerse la propuesta de mejora.

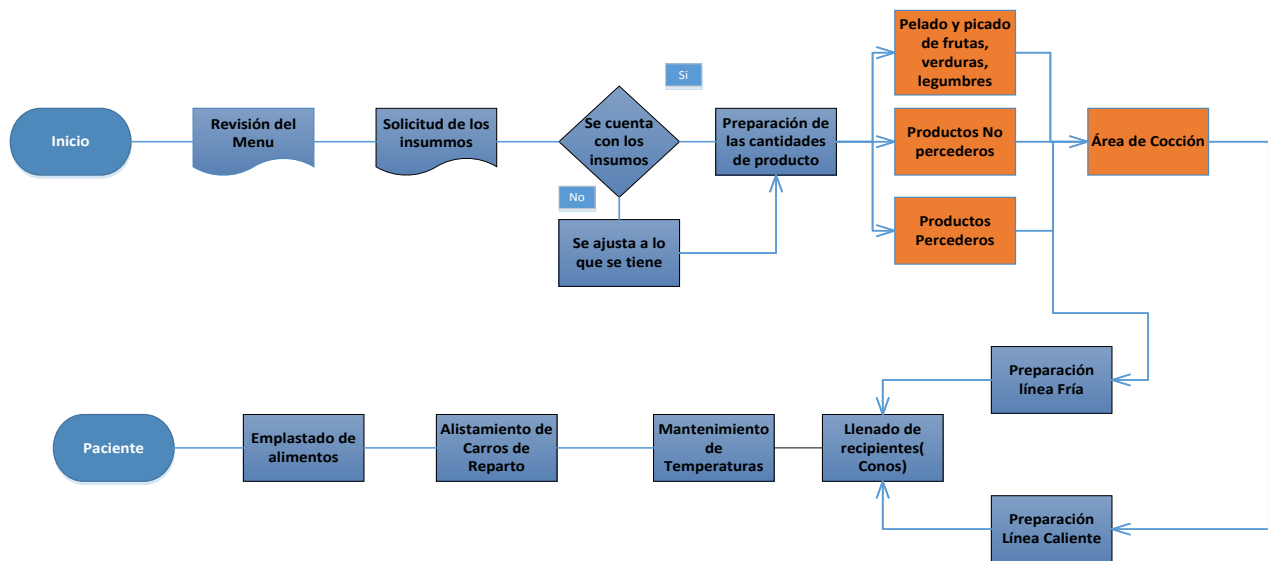
### **4.1. Definir**

En la etapa de definir, se identifican las posibles soluciones de mejora que se le pueden dar al proyecto, se conocerá la voz de nuestro cliente, de qué manera se hace la programación de la producción actualmente, se define en general el proceso productivo, la cantidad de personal que se encuentra a cargo de la producción, como se hace el reporte para la preparación de la producción, las áreas del hospital, se conocerá los tipos de menú que se tiene programado para cada hora de alimentación.

#### 4.1.1. Descripción del proceso de fabricación de los alimentos

La Figura 6, muestra el proceso productivo del área de nutrición con una primera parte de preparación de las cantidades de producto a preparar, otra área de cocción, alistamiento de los carros de reparto, hasta llegar al paciente.

**Figura No. 6 Diagrama de procesos área de producción**



Fuente: Analista UIA. Julio, 2017

La Figura 6, muestra, el proceso productivo del Servicio de Nutrición del Hospital San Juan de Dios, en él se señalan los puntos generadores de residuos, se describe el proceso productivo como se detalla a continuación:

#### **4.1.2. Revisión del menú**

La producción se inicia haciendo una revisión del menú que se va a preparar, este menú se encuentra en la entrada del área de nutrición, los funcionarios que se encuentran en ese turno deben revisarlo para que todos estén enterados del menú que se preparará en ese turno.

#### **4.1.3. Solicitud de insumos**

Una vez determinado el menú que va a prepararse, se realiza la solicitud de insumos mediante un formulario con las cantidades en gramos necesarios el tipo de producto y para que horario se necesita.

#### **4.1.4. Área de preparación**

En esta área se alista todos los productos necesarios para iniciar con la producción en sus cantidades necesarias de productos el tipo de producto que se requiere, algunos son: granos, verduras, frutas, carnes, helados, entre otros.

En esta are se cuentan con dos bodegas, las cuales son:

A) Bodega producto no perecedero.

Esta bodega se ubica a al inicio del proceso de producción, en la misma se guardan todos los productos no perecederos y se mantiene un *stock* de 15 días, ya que por la naturaleza del producto se puede mantener por un periodo más prolongado de tiempo, aquí se guardan lo que son granos latas, aceite cocina, azúcar, entre otros productos.

## B) Bodega producto refrigerado

En esta bodega también se ubica al inicio del proceso productivo y se cuentan con 3 cámaras para productos: como carnes, frutas, verduras, helados estos productos se almacena a bajas temperaturas para que se conserven frescos y que mantengan las propiedades adecuadas para consumo humano, el pedido de las carnes se hace de día por medio por que no se cuenta con un área de carnicería y frutas y verduras es a diario, ya que no se cuenta con el espacio suficiente para almacenar más que un día.

### **4.1.5. Preparado inicial**

En esta área se realiza el picado, pelado, alistado de frutas, carnes, verduras y legumbres, que fueron solicitados a las bodegas y que posterior mente pasa al área de cocción.

### **4.1.6. Área de cocción**

En esta etapa del proceso, se cocinan los productos que requieren de este proceso para la preparación de los alimentos, se hace en unos recipientes de gran capacidad llamados marmitas y su funcionamiento es a base de vapor.

En este proceso se mezclan todos los ingredientes de acuerdo con el menú planeado y, se dividen para platillos fríos o calientes.

De acuerdo con la preparación que se necesita, si son calientes una vez preparados se almacenan en cámaras de calor, con una temperatura promedio de 85 grados centígrados hasta que se llegue la hora de repartir.

Si los platillos son fríos se mantiene en cámaras de frío hasta el momento que se tenga toda la producción y se aliste por completo los carros de reparto, para cuando se llega la hora de repartir.

#### **4.1.7. Preparación línea fría (ensaladas)**

En esta zona se preparan los platos que se servirán directamente al comensal sin pasar por la zona de cocción, o usando ingredientes previamente trabajados que formarán parte de los platos fríos, se trata de ensaladas, frescos, frutas.

#### **4.1.8. Preparación línea caliente**

En esta área se preparan todos los productos que requieren un proceso de cocción y que tiene que ser servidos al comensal calientes, ejemplos carnes, picadillos, sopas, entre otros.

#### **4.1.9. Llenado de recipientes**

En esta parte del proceso se prepara el llenado de los recipientes (conos), los cuales se alistan con producto caliente y luego son almacenados en cámaras de pasos, que mantienen los productos a la temperatura adecuada.

#### **4.1.10. Área de alistamiento de carros.**

Aquí se alistan los carros, para la repartición de los alimentos, los cuales están divididos por zonas de acuerdo a la distribución de camas y especialidad del hospital, la repartición se hace dividiendo el hospital en 12 zonas.

#### **4.1.11. Alistamientos de los platillos**

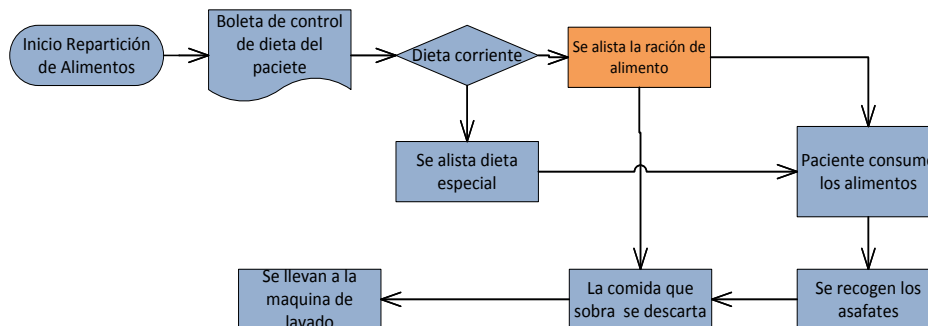
En este proceso se alistan las bandejas con una porción fuerte, fresco, postre, una fruta, esto para pacientes con dieta corriente, pero también deben prepararse los platillos con dieta especiales y son alistados en el mismo lugar donde se encuentra el paciente.

#### 4.1.12. Descripción de repartición de alimentos.

En este proceso se describe cómo se lleva a cabo la repartición de los alimentos, esta acción se realiza propiamente en el lugar donde se encuentra el paciente.

En la Figura 7, se muestra el diagrama de proceso de la repartición de los alimentos una vez que ya salieron del área de producción y son dispuestos para el consumo de los pacientes se muestra el proceso de descarte de la comida que sobra y la recolección de los azafates, donde también hay descarte de comida.

**Figura No. 7 Diagrama de Procesos de la repartición de los alimentos**



Fuente: Analista, UIA. Julio, 2017

La Figura 7 muestra el proceso de repartición de los alimentos, este proceso se hace propiamente en el lugar donde se encuentra el paciente.

#### **4.1.13. Boletas de control de dieta del paciente**

Esta boleta se pone junto con el azafate que se va preparar con el respectivo número de cama, en esta va indicada el tipo de dieta del paciente y los productos que lleva.

#### **4.1.14. Tipo de dieta del paciente**

De acuerdo a la boleta de control o las indicaciones que lleva, se prepara el platillo de alimento del paciente, si es una dieta normal o si el paciente requiere una dieta especial.

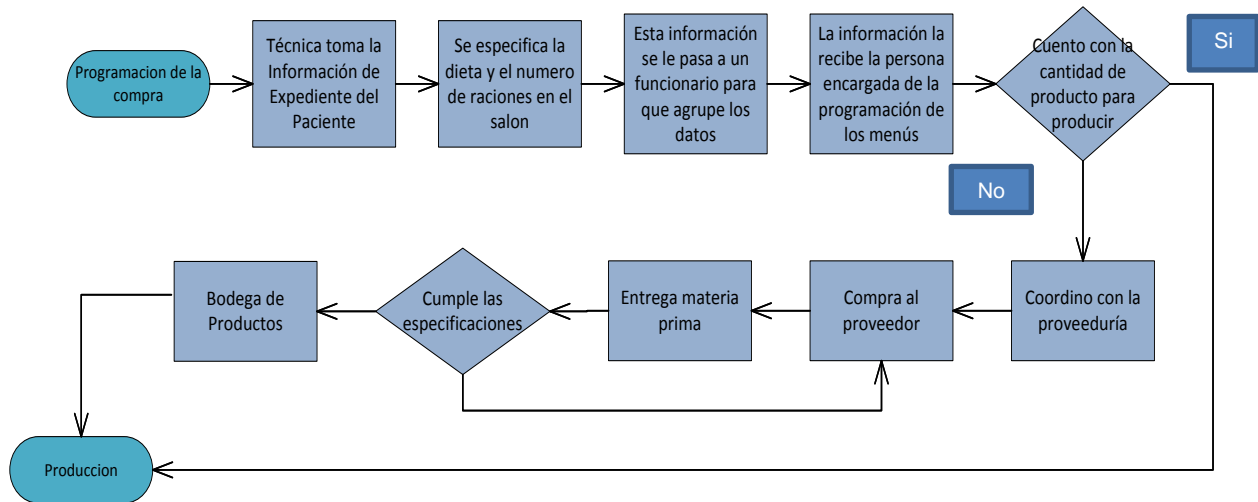
#### **4.1.15. Alista la ración de alimento**

Se prepara la ración de alimento del paciente con las porciones adecuada en cantidad o tipo de alimento que se preparó.

#### **4.1.16. Planeación de las compras**

La Figura 8 se muestra el diagrama de proceso para programar las compras de producto que a diario son necesarios para la preparación de los alimentos.

**Figura No. 8 Programación de las compras.**



Fuente: Analista, UIA. Julio, 2017

En la Figura 8, se representa el proceso de compras, que también se toma para realizar el la programación de la producción, de acuerdo al menú establecido y para entenderlo de mejor manera lo detallamos a continuación:

#### 4.1.17. Censo Diario

Este proceso se realiza a diario, para programar la producción de las raciones de alimento que requieren entregarse en cada salón, también se utiliza para saber qué cantidad de productos requieren comprarse, esta tarea está a cargo de las técnicas en nutrición.

#### 4.1.18. Dieta y número de raciones

Con el llenado del censo diario se anota información con la cantidad de raciones necesarias para ese salón, el tipo de dieta, pedidos especiales.

#### **4.1.19. Tratamiento de datos**

Los datos del censo se le entregan a una persona encargada de darle tratamiento, los procesa saca la cantidad de raciones que deben prepararse, esta información es remitida a la persona encargada de programar la producción.

#### **4.1.20. Programación del menú**

Con la información ya procesada se realiza la programación de la producción, se conoce que cantidad de producto se requiere, cuáles productos requieren comprarse.

#### **4.1.21. Gestionar ante proveeduría.**

De acuerdo al menú que se encuentra programado, se hace una revisión para saber qué productos se deben de adquirir, se gestiona ante la proveeduría para que se inicie el proceso de compra, ya estos proveedores tiene un contrato previo firmado y en los tiempos de entrega en los que se debe hacer la entrega del producto.

#### **4.1.22. Entrega de materia prima**

Después de gestionar la compra, el proveedor debe hacer entrega de las materias primas en las bodegas del servicio de nutrición, según las especificaciones técnicas y a la hora previamente establecidas.

#### 4.1.23. Inspección del producto

El proveedor hace entrega del producto, en esta actividad se realiza una inspección visual, se pesa el producto para saber si lo que se pidió cumple las características que se indicaron en el contrato y si a cantidad que se solicitó es la misma que el proveedor está entregando, aquí participan el proveedor, un encargado de la proveeduría, el bodeguero, un nutricionista si el producto cumple se almacena y si el producto no cumple se le debe devolver al proveedor.

#### 4.1.24. Descripción de los principales productos

En la Tabla 1 se muestra los productos que deben prepararse para atender las necesidades de los pacientes que le ayudará en su recuperación

**Tabla No 1. Principales productos.**

NL:	NORMAL	SV MCHO1	: SUAVE MODIFICADA EN CARBOHIDRATOS 1500 kCAL
HSO	: HIPOSODICO	LCL:	LÍQUIDOS CLAROS
BL HGR:	BLANDA HIPOGRASA	VAJILLA DESCARTABLE:	Se registra cuantos pacientes requieren que se les sirva los alimentos en vajilla descartable y no en vajilla del hospital.
M-CHO 2 HSO:	MODIFICADA EN CARBOHIDRATOS DE 1800 Kilocalorias HIPOSODICA	LC:	LIQUIDOS COMPLETOS
MCHO1HSO	MODIFICADA EN CARBOHIDRATOS DE 1500 Kilocalorias HIPOSODICA	MCHO:	DIABETICA, SI DICE 1 ES DE 1500; SI DICE 2 ES DE 1800 kCAL.
PA:	PAPILLA		PAP: PAPILLA
HH:	HIPERPROTEICA- HIPERCALÓRICA	BL:	BLANDA
SV HSO	: SUAVE HIPOSÓDICA		HIPOPROT: HIPOPROTEICA
OTROS:	Otro tipo de dietas especiales y las que se reparten en emergencias		EL RESTO SE COMBINAN LOS TERMINOS
SV:	SUAVE		

Fuente: Servicio Nutrición. Julio, 2017

La Tabla 1, muestra una serie de combinaciones que se hacen durante la elaboración del censo diario, esto con el objetivo de darle al paciente la cantidad de nutrientes que necesita, también depende de su estado de salud.

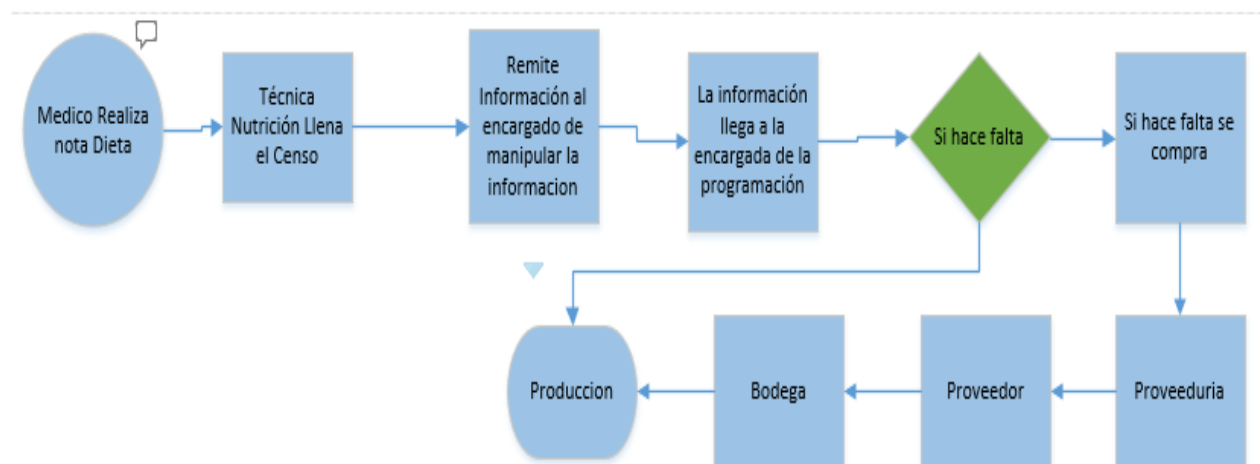
#### 4.1.25. La voz del cliente.

El desarrollo del proyecto identificamos como la voz del cliente, todos los funcionarios del servicio de nutrición, para este departamento el proyecto es de mucha importancia, ya que este tipo de producción siempre van a existir puntos críticos en los cuales se puede aportar herramientas que pueden mejorar la producción y hacer un uso más eficiente de los recursos.

#### 4.1.26. Programación de la Producción

En la siguiente imagen se puede observar cómo se realiza la programación de la producción para cumplir con la alimentación de los pacientes cada día.

**Figura No 9. Programación de la producción**

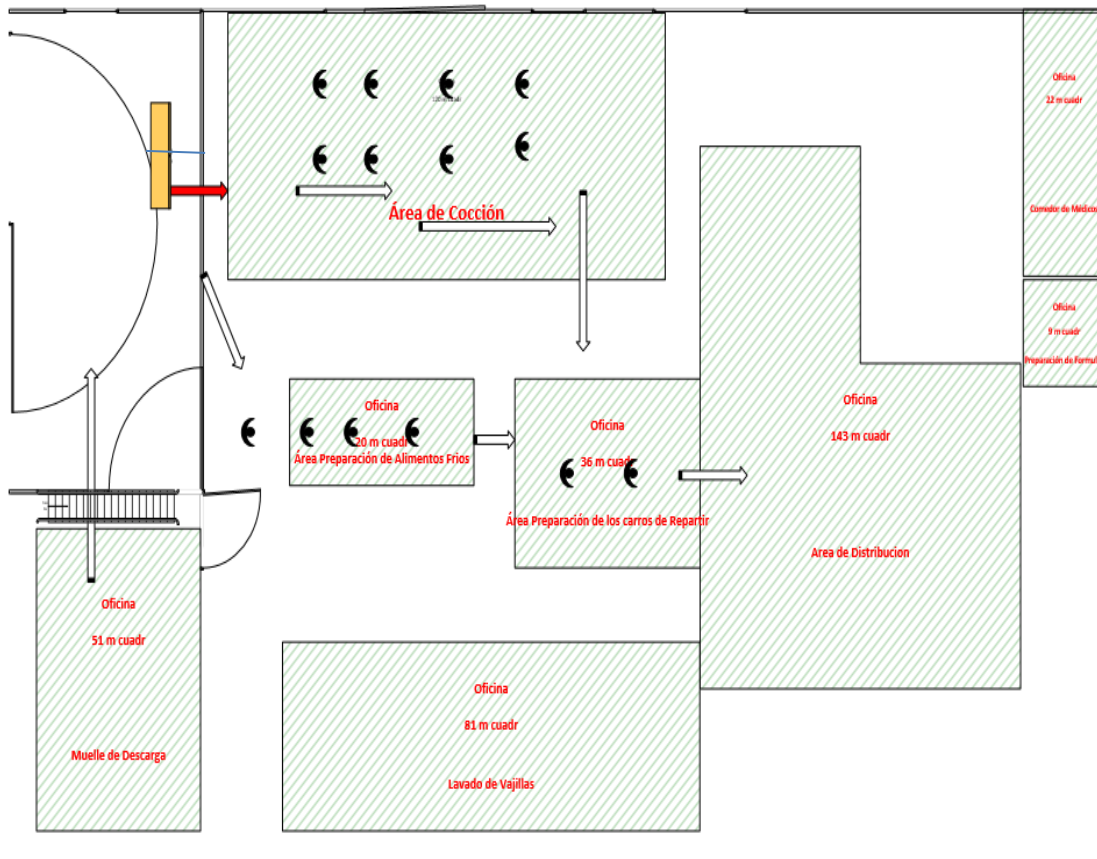


Fuente: Analista UIA. Julio, 2017

#### 4.1.27. Área de producción Servicio de Nutrición.

La imagen siguiente muestra como fluye la materia prima por cada uno de los procesos y el recorrido que tiene dentro de la planta de producción

**Figura No 10. Recorrido materia prima**



Fuente: Analista UIA. Julio, 2017

El Plano anterior muestra gráficamente la distribución con que cuenta el servicio de nutrición y las áreas en que está dividida la zona productiva, en el mismo se muestra el flujo que sigue la materia prima para llevar a cabo la producción.

### 4.1.28. Sistemas de información.

Los escritores (De Palos Heredero , Lopez Hermoso, Romo Romero, & Medina Salgado, 2011), mencionan que “ Un sistema de información es un conjunto de recursos técnicos y humanos, interrelacionados dinámicamente, y organizados en torno al objetivo de satisfacer las necesidades de información de una organización empresarial para la gestión y la correcta adopción de decisiones”.

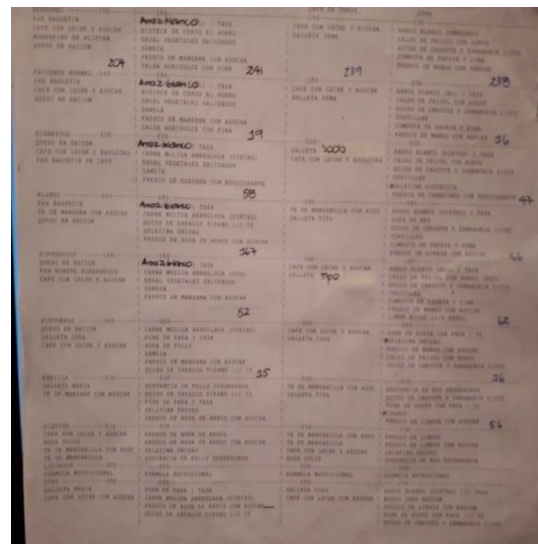
Actualmente, el sistema de información que se utiliza son hojas de cálculo mediante la herramienta Excel, y la mayoría de los procesos se hace de forma manual y de forma muy empírica.

2102 Hospital San Juan de Dios  
Servicio de Nutrición

**CONSUMO POR SOLICITUDES**

MES: Noviembre 2016

	Artículo	UD	Consumo	Precio	Gasto
1	Abarrotos Aceite	L	382	1766,00	674.612,00
2	Abarrotos Achiote	kg	9,24	5257,15	48.576,07
3	Abarrotos Agua embotellada	ud	156	487,00	75.972,00
4	Abarrotos Arroz	kg	2811,5	806,00	2.266.069,00
5	Abarrotos Atun	Lata	221	4450,00	983.450,00
6	Abarrotos Atun pequeño	Lata	6	800,00	4.800,00
7	Abarrotos Avena	kg	135,025	1971,00	266.134,28
8	Abarrotos Azucar	kg	736	651,20	479.283,20
9	Abarrotos Azucar en bolsita	ud	64000	5,40	345.600,00
10	Abarrotos Bebida hidratante	ud	28	708,00	19.824,00
11	Abarrotos Café	kg	550	3780,00	2.079.000,00
12	Abarrotos Canela	kg	0	4954,95	0,00
13	Abarrotos Cebada	kg	49,35	2095,00	103.388,25
14	Abarrotos Chupa Chup	ud	0	45,65	0,00
15	Abarrotos Chop suey	kg	91,16	3077,00	280.499,32
16	Abarrotos Clavo de olor	kg	0	22741,50	0,00
17	Abarrotos Colados	ud	2130	274,25	584.152,50
18	Abarrotos Cereal	kg	27,09	4345,00	117.706,05
19	Abarrotos Crema de hongos	ud	130	446,00	57.980,00
20	Abarrotos Crema de café	ud	700		0,00
21	Abarrotos Crema dulce	ud	0	14,00	0,00
22	Abarrotos Educorante 1	ud	12793	11,38	145.584,34
23	Abarrotos Fideos Sopa	kg	18,5	2483	45.935,50
24	Abarrotos Frijoles negros	kg	650,7	933,33	607.317,83
25	Abarrotos Frijoles negros molidos	ud	0	1026,00	0,00
26	Abarrotos Frijoles rojos	kg	204,3	982,00	200.622,60



Fuente: Servicio de Nutrición. Julio, 2017

#### 4.1.29. Cantidad de camas con que cuenta el Hospital

La Tabla 2 muestra las áreas en que se divide el Hospital y el número de camas asignadas por cada una de las especialidades.

**Tabla No 2. Repartición Número de Camas.**

Especialidad	Número de camas
Cirugía	258 Cama
Ginecología	108 Camas
Medicina	269 Camas
Unidades especiales	48 Camas
Total	683 camas

Fuente: Fuente servicio de Admisión. Julio, 2017

El cuadro anterior muestra la distribución de camas con las que cuenta el hospital, esta consulta fue realizada el día 22 de mayo del 2017 al servicio de admisión.

#### 4.1.30. Horarios entrega de comida

La Tabla 3, muestra las horas en que son repartidos cada uno de los tiempos de alimentación.

**Tabla No 3. Horarios de alimentación**

Desayuno	Media Mañana	Almuerzo	Media tarde	Cena	Colación
7:30 a.m.	9:30 a.m.	11:30 a.m.	2:00 p.m.	5:30 p.m.	7:00 p.m.

Fuente: Servicio de Nutrición. Julio, 2017

El cuadro anterior muestra el cronograma de alimentación que se tiene para cada uno de los tiempos de comida.

A continuación se detalla de qué se componen cada uno de los horarios de alimentación.

#### 4.1.31. Tipos de porciones almuerzo

La Figura 11 muestra un ejemplo de algunas porciones que componen el menú diario, para preparar el almuerzo de pacientes y personal.

**Figura No11. Tipos de porciones almuerzo.**







Fuente: Servicio de Nutrición, Julio, 2017

La Figura 11, muestra que cantidad debe llevar cada platillo de comida y este tipo de alimento es para una persona que tiene una alimentación normal, y no tiene ningún tipo de restricción a la hora de alimentarse.

#### 4.1.32. Tipos de alimentación paciente normal.

La Figura 12, muestra que tipo de alimentación se le puede dar a un paciente durante las diferentes horas de comida

**Figura No 12. Tipos de alimentación paciente normal.**

<h2>Ejemplo de dieta normal</h2>					
Desayuno 7:30am	Media mañana 9:30pm	Almuerzo 11:30am	Media tarde 2:00pm	Cena 5:30pm	Colación 7:00pm
1 taza café con leche y azúcar.  2 harinas y una ración de queso o huevo o jamón.  1 blister de mermelada o miel de abeja.  1 blister de margarina o natilla o paté.	1 porción de fruta  	2 harinas  2 carnes (res, pollo, cerdo o pescado).  1 taza ensalada o ½ taza de vegetales cocidos.  Fruta.  1 vaso de fresco con azúcar.	1 taza café con leche y azúcar.    1 unidad de repostería o galleta.  	2 harinas  2 carnes (res, pollo, cerdo o pescado).  1 taza ensalada o ½ taza de vegetales cocidos  Fruta o postre.  1 vaso de fresco con azúcar.	Atol con leche.  

Fuente Servicio de Nutrición. Julio, 2017

La Figura 12, podemos ver que a los pacientes tienen 6 horas de comida y que tipo de alimentos pueden consumir esto corresponde para una dieta normal y no tiene ningún tipo de restricción para que sea consumida por el paciente.

#### 4.1.33. Tipos de alimentación líquidos claros.

La Figura 13, muestra los tiempos de alimentación y los tipos de alimentos para una dieta que va dirigida para un paciente con una dieta especial.

**Figura No 13. Ejemplo de Dieta especial**

<b>Ejemplo de dieta líquidos claros</b>					
<b>Desayuno 7:30am</b>	<b>Media mañana 9:30pm</b>	<b>Almuerzo 11:30am</b>	<b>Media tarde 2:00pm</b>	<b>Cena 5:30pm</b>	<b>Colación 7:00pm</b>
					
1 taza de manzanilla con azúcar	1 vaso de fresco de agua de arroz, avena, linaza o cebada.	1 taza de sustancia desgrasada.  1 vaso de fresco de agua de arroz, avena, linaza o cebada.  1 unidad de gelatina color verde.	1 taza de manzanilla con azúcar	1 taza de sustancia desgrasada.  1 vaso de fresco de agua de arroz, avena, linaza o cebada.  1 unidad de gelatina color verde.	1 taza de té de menta o manzanilla.

Fuente: Servicio de Nutrición, Julio, 2017.

La Figura 13, se presenta los tiempos de comida y un ejemplo de que lleva esta dieta, la misma va dirigida a un tipo de paciente más específico, donde predomina la dieta líquida.

#### 4.1.34. Tipos de alimentación.

En Figura 14, se representa otro tipo de dieta y va dirigida a un tipo de paciente en específico

**Figura No 14. Dieta especial papilla**

<h2>Ejemplo de dieta papilla</h2>					
Desayuno 7:30am	Media mañana 9:30am	Almuerzo 11:30am	Media tarde 2:00pm	Cena 5:30pm	Colación 7:00pm
 <p>1 taza de té manzanilla o té manzana o menta o rosa de jamaica</p> <p>1 paquete de galleta soda o maría o tipo.</p>	<p>Suplemento nutricional</p> 	<p>1 taza de sustancia desgrasada.</p> <p>½ taza guiso de ayote, chayote o zapallo.</p> <p>1 taza de puré de papa, tiquizque, ñampí, camote o plátano.</p> <p>1 colado ó 1 gelatina.</p> <p>1 vaso de fresco de agua de arroz, avena, cebada o linaza.</p>	 <p>1 taza de té manzanilla o té manzana o menta o rosa de jamaica.</p> <p>1 paquete de galleta soda, maría o tipo.</p> 	<p>1 taza de sustancia desgrasada.</p> <p>½ taza guiso de ayote, chayote o zapallo.</p> <p>1 taza de puré de papa, tiquizque, ñampí, camote o plátano.</p> <p>1 colado ó 1 gelatina.</p> <p>1 vaso de fresco de agua de arroz, avena, cebada o linaza.</p>	<p>Suplemento nutricional</p> 

Fuente: Servicio de Nutrición. Julio, 2017

#### 4.1.34. Recurso humano

En la Tabla 4, se muestra una distribución del personal en el servicio de nutrición.

**Tabla No 4. Distribución del Personal**

Perfil Funcionario	Cargo	Cantidad
Nutricionista 4	Jefe	1
Nutricionista 3	Subjefe	1
Nutricionista 2	Nutricionista consulta externa	1
Nutricionista 2	Área clínica	6
Nutricionista 2	Seguridad alimentaria	1
Nutricionista 2	Programación de menú	1
Técnicas Graduadas en tecnologías de salud	Técnicas en Nutrición	19
Bodeguero	Bodeguero	3
Asistente de Nutrición	Cocinero	18
Auxiliares de Nutrición	Distribución de alimentos	86
Administrativos	Secretaria Ejecutiva	1
Administrativos	Oficinista	1
Administrativos	Asistente Administrativo	1

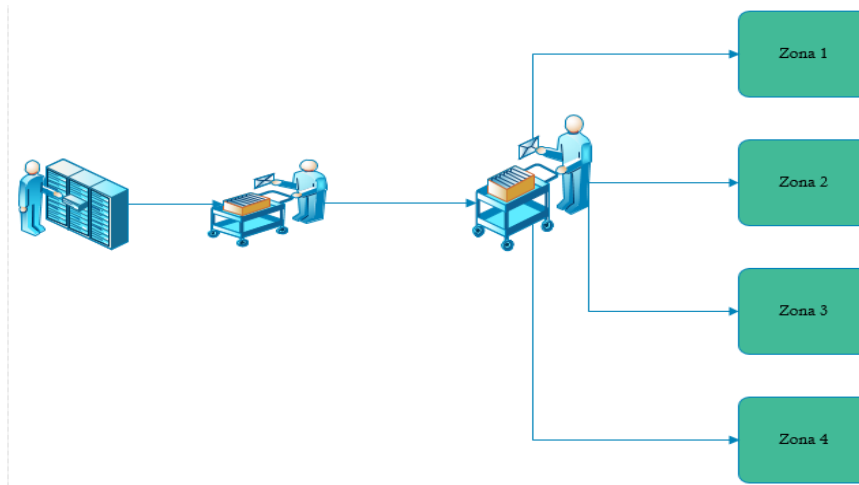
Fuente: Servicio de Nutrición, Julio, 2017

La Tabla 4 muestra uno de los recursos más valiosos con los que cuenta el servicio de nutrición, se muestra el perfil, el cargo que ocupa y la cantidad de personas por cada cargo, con este personal se la rotación de personal para cumplir con todos los turnos de trabajo

#### 4.1.35. Transporte de los alimentos

La Figura 15, muestra cómo se hace la repartición de los alimentos cuando se termina el proceso de preparación hasta que se lleva a cada una de las zonas para que sean consumidos.

**Figura No 15. Transporte de alimentos**



Fuente: Analista, UIA. Julio, 2017

Una vez preparados los alimentos, son almacenados en recipientes de acero inoxidable, se mantiene en cámaras de paso, que conservan la temperatura a 85 grados centígrados, de donde son tomados por los funcionarios encargados de la distribución, para cargar los carritos asignados por cada zona del hospital, se mantienen a esta temperatura, ya que los alimentos la van perdiendo durante el transporte.

Y para platillos fríos es el mismo procedimiento, solo que se utiliza pasos de fríos o se mantienen a temperatura ambiente.

Una vez cargados los carros con cada recipiente de alimentos, los mismos comienzan el recorrido por los pasillos, hasta llegar a cada una de las zonas, en el mismo salón se hace la preparación de los platillos, estos carros mantienen los alimentos en un baño maría, para que conserven la temperatura.



Carros para Transporte de alimentos

#### 4.1.36. Áreas del Hospital para la Distribución de Alimentos.

La Tabla 5, muestra cómo se divide el hospital en zonas de distribución

**Tabla No 5 Distribución Zonas de Reparto.**

Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	Zona 9	Oncología
Ortopedia Hombres	Ortopedia Hombres (Infetología)	Cirugía Hombres	Sala 4	UCI	Keith	Lara	Volio	Hematología	Hombres
Ortopedia Mujeres	Neurocirugía	Cirugía Mujeres	Sala 5	Quimioterapia	Soto	Peralta	Echandi	Coronaria	Mujeres
	Cirugía 2	Yodo	Partos	Hemodiálisis	Picado		Calneck	Vinocorut	
		Terapia	Ginecología	Medicina Nuclear	Cardiología			Nefrología	
			Sala 2						
			Sala 3						
			Neonatos						

Fuente: Servicio de Nutrición, Julio, 2017

En la Tabla 5, se muestra la distribución de los alimentos, este es el plan de distribución de que el servicio de nutrición ha utilizado para cubrir la totalidad de las camas, dividiendo el hospital en zonas y con esta estrategia se le da la cobertura al hospital en un 100% y cada zona tiene un carro de reparto en específico.

#### **4.1.37. Áreas Generadoras de desechos**

##### **A) Preparado Inicial.**

En esta área es donde se realiza toda la preparación de las fruta, se pela, se pica, algunas verdura y legumbres que se requieren picar, ya que la mayoría se compra procesada, se preparan salsa de tomate entre otras cosas, se alistan todas las materias primas solicitadas a la bodegas para la preparación de los alimentos, producto de esta actividad se genera gran cantidad de residuos de todo tipo.

##### **B). Loza negra**

Los residuos que se generan en esta área, es producto de dejar limpia toda el área de cocción, tiene que quedar lista para la preparación de los alimentos del turno siguiente, en esta parte se genera gran cantidad de desechos como: restos de comida que quedan en la marmitas de las preparaciones, todo tipo de empaques, aquí no se hace una clasificación de los diferentes tipos de basura todo se echa en un recipiente sin ningún tipo de clasificación.

### **C) Máquina de lavado**

Esta área se realiza toda la limpieza de los utensilios de cocina y vajillas utilizadas para servirle al paciente los alimentos, durante este proceso se descartan restos de comida que los pacientes dejan en las bandejas, alimentos que queda en los recipientes donde se transportó los alimentos, generando gran cantidad de residuos.

### **D). Comedores de empleados**

En esta área se genera todo tipo de residuos, no se hace una clasificación del tipo de desecho que se genera no existe ninguna acción que permita la segregación de los residuos.

## **4.2. Medir**

En esta etapa se decidió medir las pérdidas físicas alimentos, donde se toma en cuenta las materias primas y producto en proceso. Para la elaboración de los platillos se dividió en las siguientes fases: Preparado Inicial, Área de Cocción, Área repartición, Lavado de Vajillas. Luego se toman datos de los desperdicios, para cuantificar el estado inicial del problema, procedemos con esta segunda etapa de la metodología DMAIC.

Este tipo de desecho es generado durante todo el flujo productivo desde que se inicia el proceso de producción, hasta que se recogen las bandejas y se desecha la comida que los pacientes no se han comida por alguna razón.

#### **4.2.1. Medición de la situación actual.**

##### **A) Plan de Recolección de Información**

Para la recolección de los datos se visualiza con un diagrama de procesos para identificar aquellos puntos donde se generan los desperdicios a lo largo del proceso de producción.

Durante la fase de consumo es normal que se generen dos tipos de desperdicios.

##### **B) Desechos que pueden evitarse**

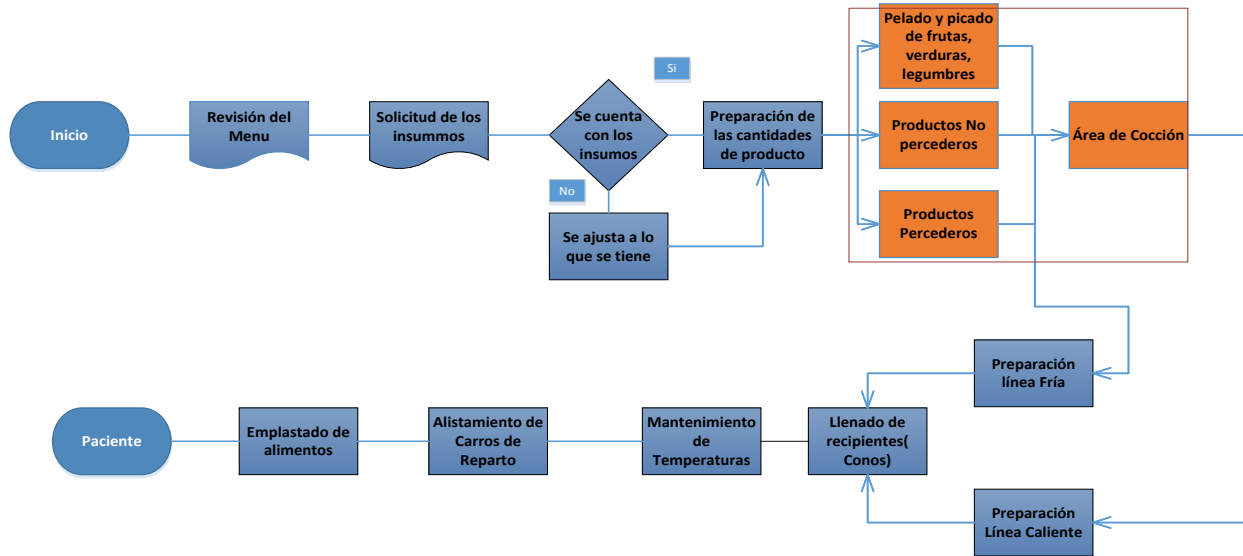
Son los alimentos que pueden ser consumidos y en buen estado, pero por alguna u otra razón deben de ser descartados ejemplo, lo que queda en los carros de reparto una vez terminado la repartición, pero deben desecharse, ya que salieron del servicio, platillos servidos, pero no consumidos.

##### **C) Desechos que no pueden evitarse.**

Son aquellos residuos de alimentos no son consumibles, es todo aquello que se conoce como desecho orgánico (huesos, cáscaras, etc.).

Para identificar en que parte del proceso se encuentran estas áreas generadoras de desecho lo mostramos en la Figura 16.

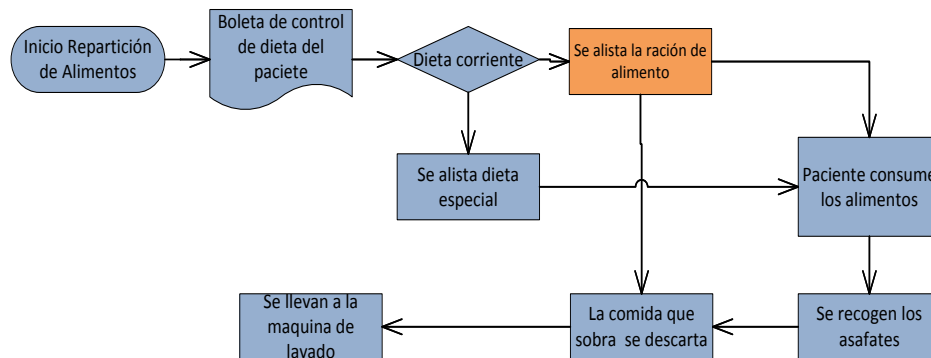
**Figura No 16. Puntos donde se generan desperdicios**



Fuente: Analista UIA. Julio, 2017

La Figura 16 muestra en color naranja las zonas donde se generan los desperdicios dentro del proceso productivo.

**Figura No.17 Proceso de repartición**



Fuente: Analista UIA. Julio, 2017

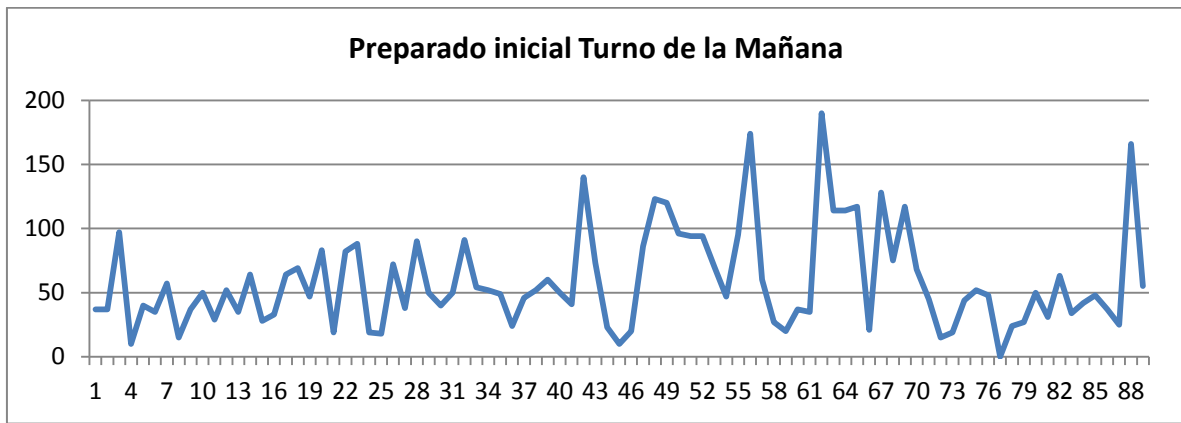
La repartición de los alimentos se hace tomando en cuenta una tarjeta de control de dietas, donde se indica el nombre de paciente, la fecha, el número de cama y el piso donde se encuentra el paciente, se anotan las observaciones correspondientes a la dieta, se hace el alisto de las raciones a repartir y se le entregan al paciente, una vez terminada la repartición y dando tiempo al paciente para que consuma sus alimentos, se regresa al servicio de nutrición con los carros de reparto para proceder a lavarlos, nuevamente se va al salón con otro carro para recoger todas las vajillas y sobrantes de los alimentos que el paciente no consumió y se procede a lavarlos de ahí es donde salen los desechos generados en la máquina de lavado.

#### 4.2.2. Análisis de datos de desperdicios

Los registros de los desperdicios del proceso productivos en la preparación de alimentos, fueron recolectados a diario al finalizar cada turno de trabajo se registraron en una plantilla, para facilitar el análisis de los mismos, se realiza el análisis por separado para cada turno.

Para analizar el comportamiento de los datos durante el periodo de tiempo en estudio, la Figura siguiente se muestra cómo se comportan para preparado inicial en el turno de la mañana.

**Figura No.18. Comportamiento de la tendencia de los datos Turno de la Mañana.**

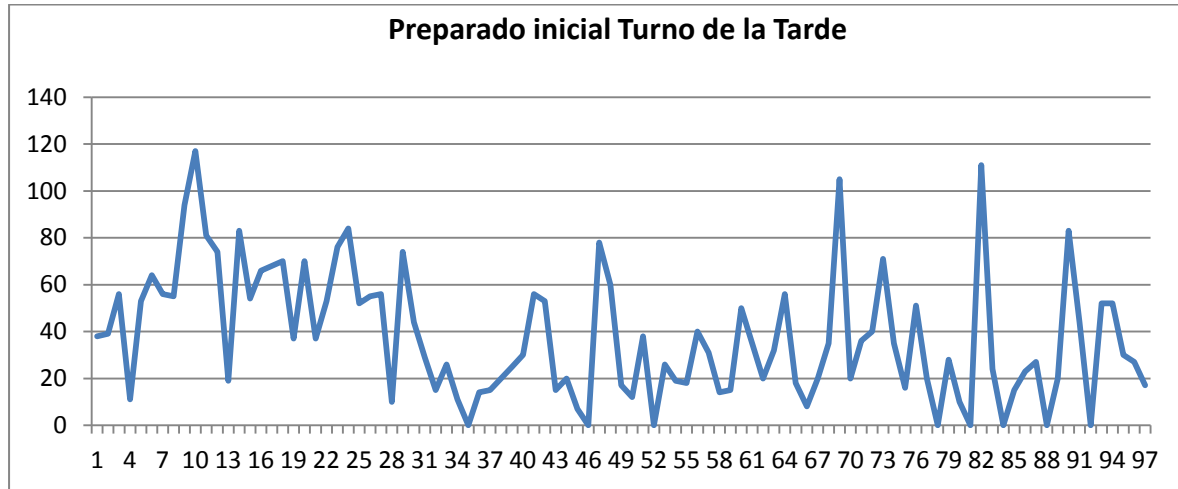


Fuente: Analista UIA. Julio, 2017

La Figura No 18. muestra cómo se comportan los datos de desperdicios de alimentos, en el preparado inicial, donde la abscisa está representada por los días en estudio y las ordenadas representa los kilogramos, durante la línea de tiempo existe mucha variabilidad siendo muy evidente en los días que va desde el 40 hasta el día 70, con un promedio diario de 59 kg.

Para analizar el comportamiento de los datos durante el periodo en estudio, lo representamos en la Figura 19, para preparado inicial en el turno de la tarde.

**Figura No.19 Comportamiento de la tendencia de los datos Turno de la tarde.**

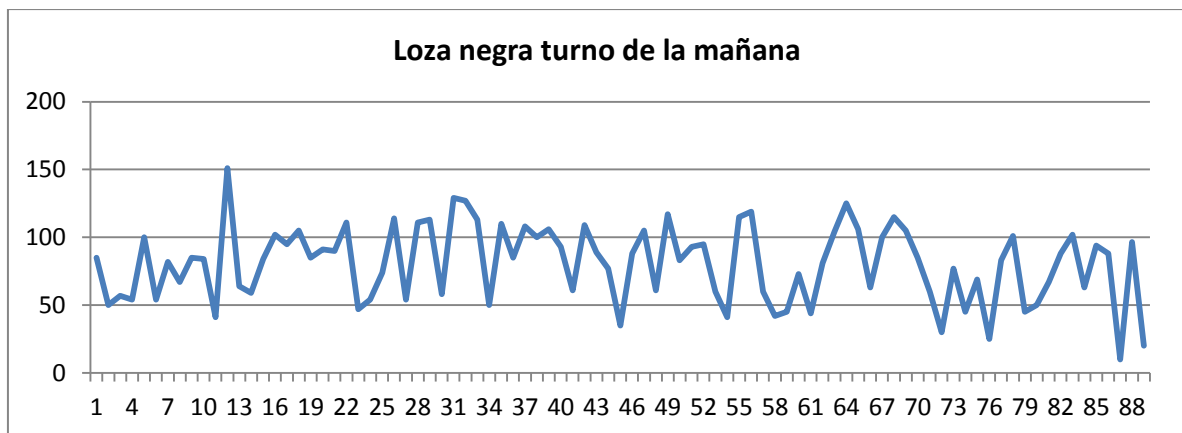


Fuente: Analista UIA. Julio 2107

Para preparado inicial en el turno de la tarde, igual presenta mucha variabilidad tiende en el largo de tiempo disminuir, aquí se puede observar que se presentan eventos importantes en algunos días, en promedio durante este turno se desecha 38 kg diarios, en el eje X están representados los días de estudio y en el eje y se representa los kilogramos de desperdicios para este proceso.

El otro proceso que se analiza es el de loza negra es donde se inicia el proceso de cocción de los productos, para ver el comportamiento de los datos lo representaremos en el siguiente gráfico.

**Figura No.20 Tendencia de los datos para loza negra turno de la mañana.**

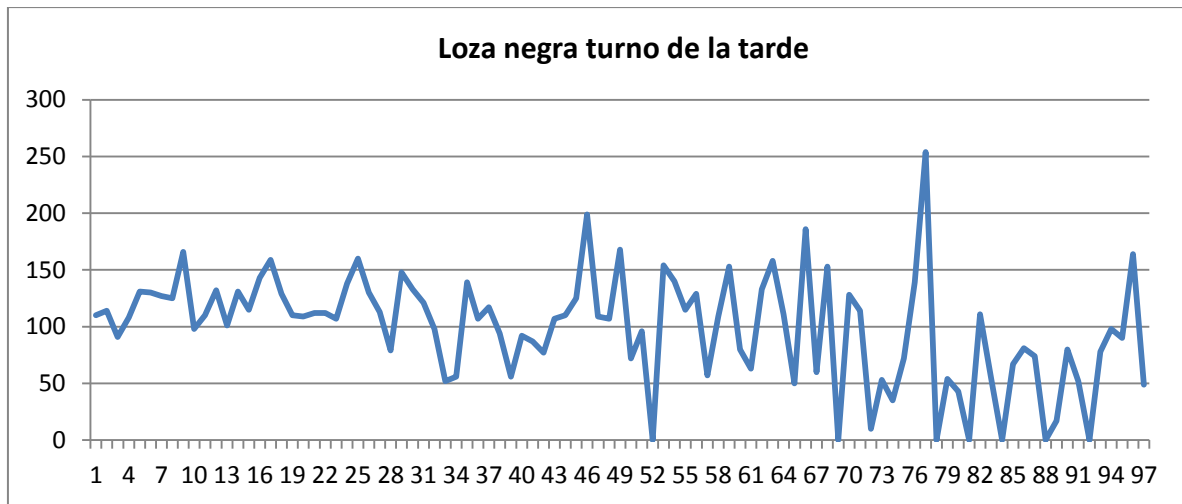


Fuente: Analista UIA. Julio, 2017

En la Figura No.20 puede verse en el gráfico cómo se comporta la línea de tendencia en el transcurso del tiempo, se puede ver que aunque existe variabilidad se encuentra más estable, el promedio de desperdicio diario de esta área son 80 kg, logra verse que son pocos los eventos especiales, ya que se mantiene entre dos rangos. En el eje de la "X" se muestra los días que se realizó el análisis y el eje de la "Y" muestra la cantidad en kg de desperdicio.

La Figura No.21 muestra la tendencia para los datos loza negra para el turno de la tarde para tener una mejor visión de cómo se comportan los datos lo mostraremos mediante el grafico siguiente.

**Figura No.21 Tendencia loza negra turno de la tarde.**

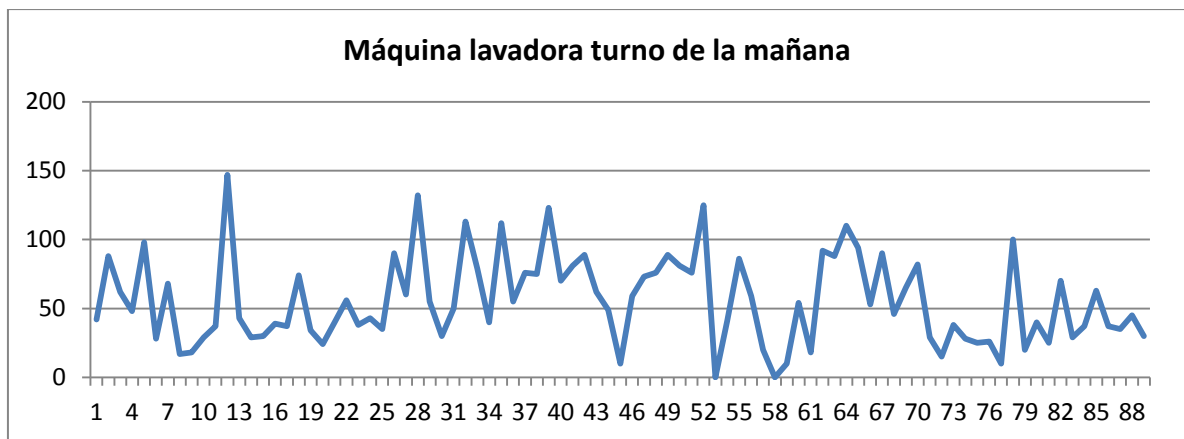


Fuente: Analista UIA. Julio, 2017

El grafico de la Figura No 20 muestra un comportamiento muy similar a los demás procesos analizados donde existe mucha variabilidad entre los datos, algunos eventos especiales y tiende a disminuir con el avance de los días, el promedio de desperdicio para este proceso es de 99 kg diarios, el eje de la "X" representa los días en estudio y el eje de la "Y" se representa la cantidad de desperdicios representado en kilogramos.

En la Figura 22, se muestra el comportamiento de los datos durante el periodo analizado correspondiente a la máquina de lavado para el turno de la tarde, para visualizarlo de una mejor manera lo representamos con el siguiente gráfico.

**Figura No 22.Tendencia máquina de lavado Turno AM**

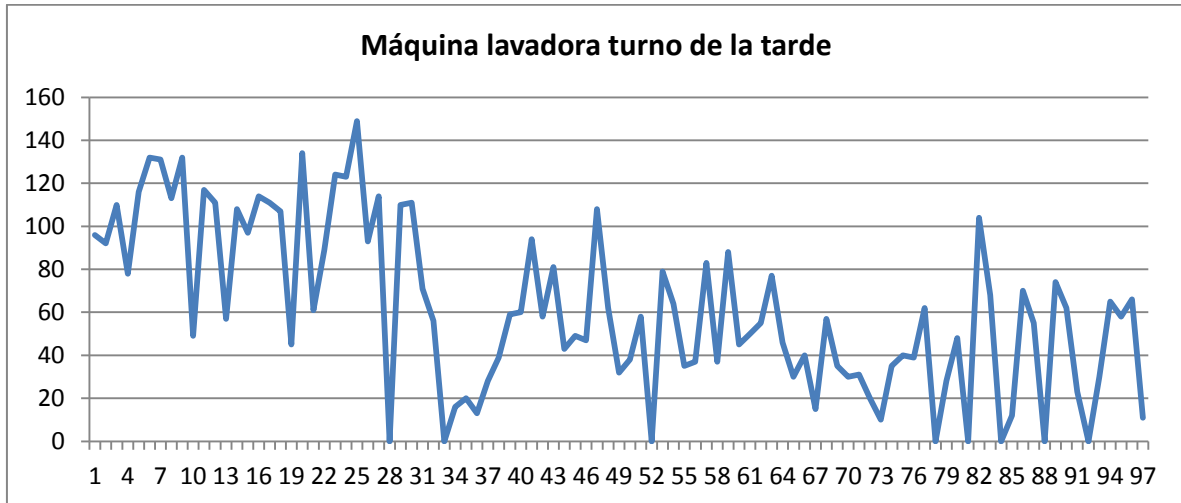


Fuente: Analista UIA. Julio, 2017

La Figura 22 puede verse que el comportamiento de los datos durante el periodo tiempo analizado tiene algunos eventos importantes en algunos días mantiene mucha variabilidad entre los datos y en promedio se desechan diariamente 56 kg de desperdicio, el eje "Y" representa la cantidad de kg y el eje "X" se representan los días de análisis que se tomaron para el proyecto

Para observar el comportamiento de los datos recolectados para la máquina de lavado los mostraremos en el siguiente gráfico.

**Figura No 24. Tendencia máquina lavado turno tarde**



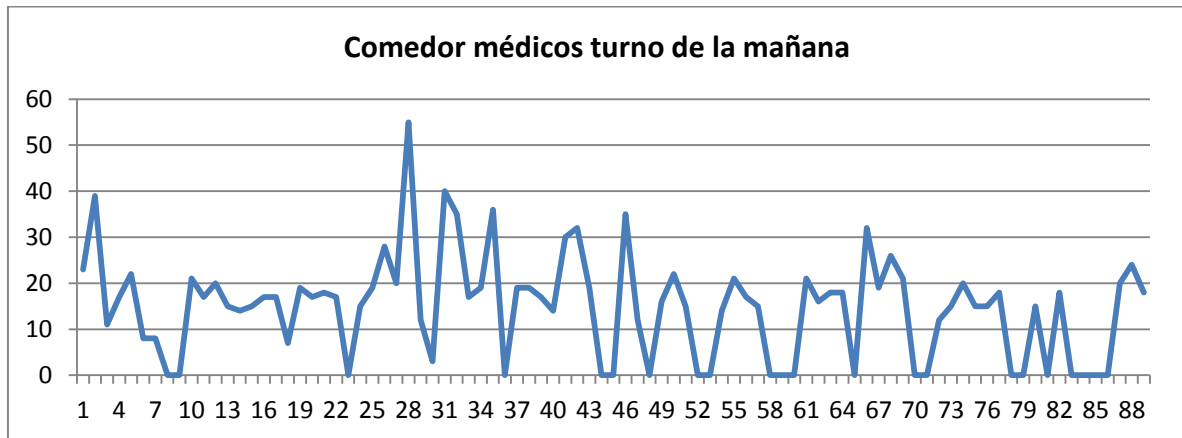
Fuente: Analista, UIA. Julio, 2017

En la Figura No 24. Se muestra el comportamiento de los datos recolectados donde la variabilidad de los datos se nota muy definidos tendiendo a disminuir como el tiempo transcurre en este proceso y para este turno el promedio de pérdida es de un promedio de 61 kg diario, y a cómo transcurre el tiempo se nota una disminución de producto perdido.

Realizando una comparación de los dos turnos de trabajo ya que es el mismo proceso o los trabajos son similares entre ellos, se supone que debería tener un comportamiento muy similar, sin embargo el turno de la mañana se ve más estable que el de la tarde.

En la Figura 25 se muestra el gráfico del comportamiento de los datos del desperdicio para comedor de médicos en el turno de la mañana.

**Figura No. 25. Tendencia comedor de médicos turno de la mañana**



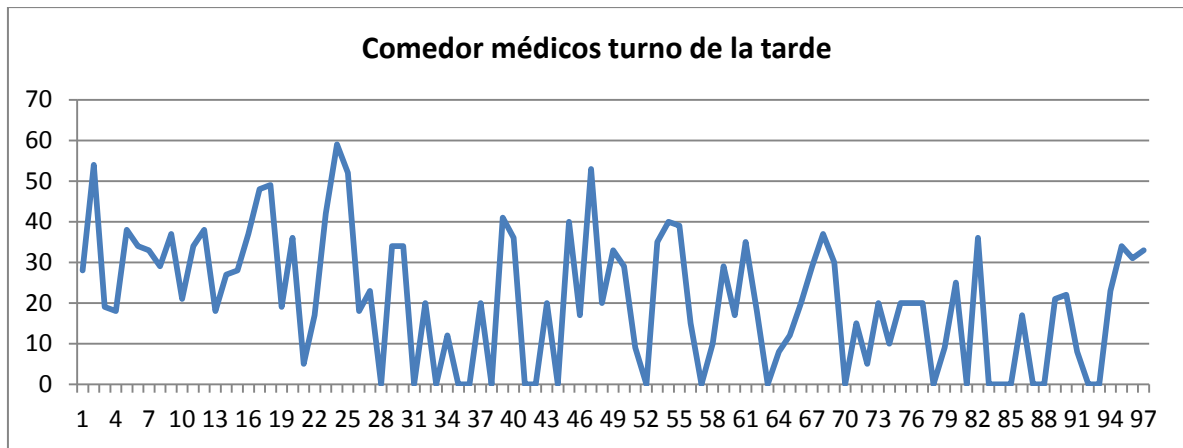
Fuente: Analista, UIA. Julio, 2017

En la Figura 25 se muestra el comportamiento de los datos y logra verse que hay días que no existe reporte de desperdicio, sin embargo el grafico muestra que hay mucha variabilidad a lo largo del periodo sin tener ninguna estabilidad, el gráfico muestra en el eje "Y" la cantidad en kg de desperdicio, mientras que para el eje "X" se representa los días que formaron parte del estudio.

En promedio esta área genera 15 kg de desechos a diario.

En la Figura No 24, se muestra el comportamiento de los datos recolectados en el comedor de médicos para el turno de la tarde estos datos se observan en el siguiente gráfico.

**Figura No.26 Tendencia comedor de médicos turno de la tarde**

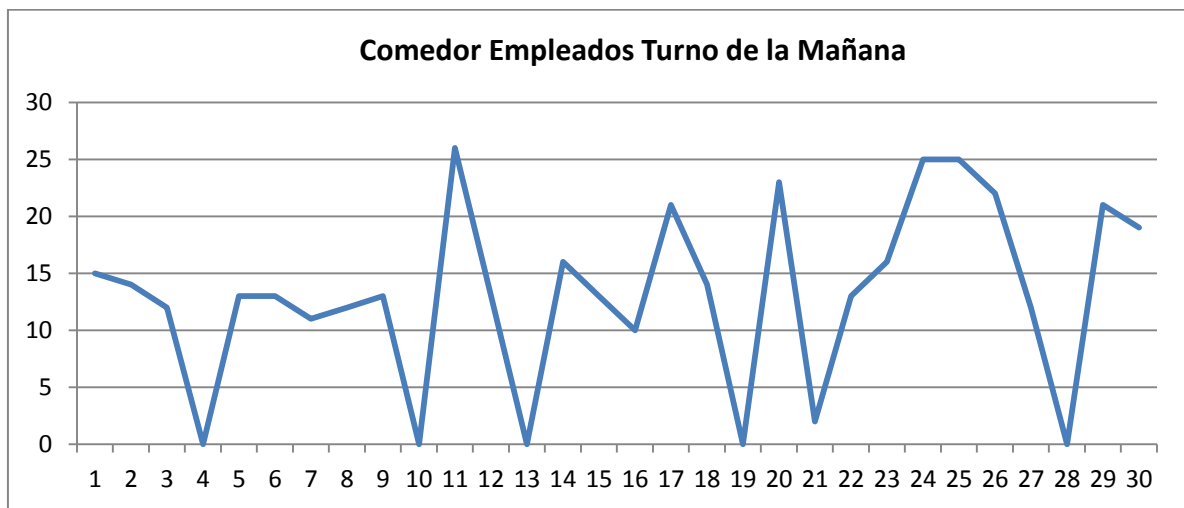


Fuente: Analista, UIA. Julio, 2017

En la Figura 24 muestra la variabilidad de los datos durante los días que se tomaron para hacer el proyecto en algunos días no hay registro de desperdicios, pero para los otros días la cantidad de desperdicio es más alta que el turno de la mañana presentan alguno días que se presentaron eventos importantes que debe analizarse por qué ocurrieron, el promedio de desperdicio para esta área es de 20 kg diarios.

La Figura 27 muestra el grafico de comportamiento de los desperdicios en el comedor de empleados para el turno de la tarde se analizara cantidad de kg de desperdicio y se encuentra representado en el eje "Y" y los días de estudio se muestra en el eje de la "X".

**Figura No.27 Tendencia Comedor de Médicos Turno de la mañana.**



Fuente: Analista, UIA. Julio, 2017

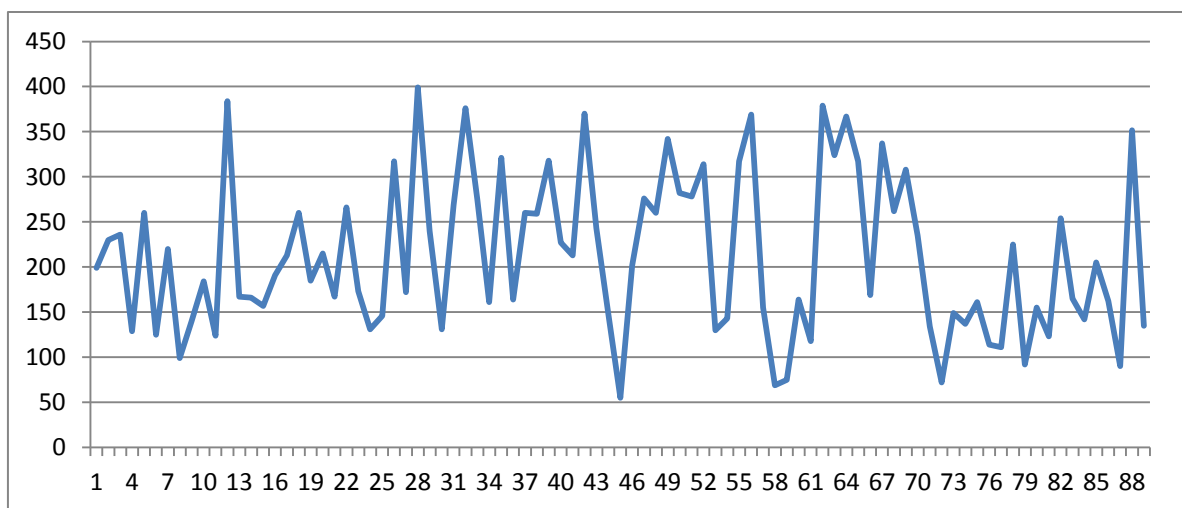
La Figura 27, muestra un comportamiento muy diferente a las demás áreas analizadas donde se puede mostrar que hay periodos de tiempo que si se registra desperdicio sin embargo de un momento a otro no existe registro de desperdicios, esta es una de las áreas donde se reporta la menor cantidad de desperdicio con un promedio de 4 kg diarios. Interpretando estos datos la variación se puede deber a la aceptación del menú, así las cosas cuando el menú es de gusto de todos, el desperdicio disminuye mientras que si el menú no es del agrado de todos, el desperdicio aumenta.

## Análisis total de desperdicios

En este apartado se realiza un análisis de todos los datos agrupados, para ver que comportamiento presenta los desperdicios durante el periodo de tiempo que se tomó para el desarrollo del proyecto, en esta parte se divide únicamente por turno de trabajo estos resultados serán presentados por los gráficos que abajo se detallan

En el Figura 26, puede apreciarse el comportamiento del registro de desperdicio durante el periodo analizado, en este grafico se hace un solo grupo de desperdicio para el turno de la mañana, el eje "Y" representa la cantidad en kg, mientras que el eje "X" se representa los días sometidos a estudio.

**Figura No 26. Tendencia de los datos turno mañana**



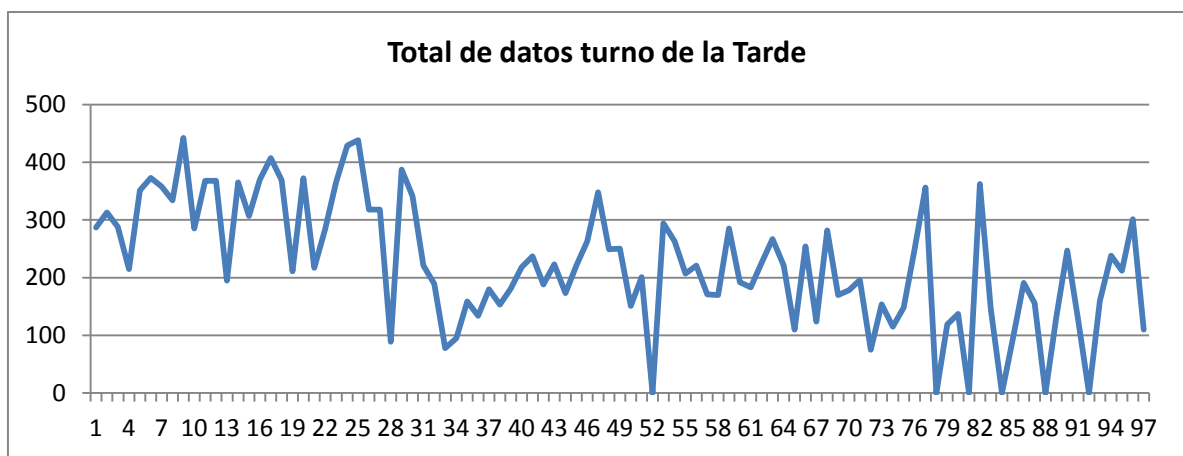
Fuente: Analista, UIA. Julio, 2017

El grafico anterior muestra el comportamiento del desperdicio para el turno de la mañana donde el promedio de desperdicio fue de 221 kg con una desviación estándar de 86,77 kg esto para un periodo de 90 días, logra observar mucha variabilidad de los

datos, algunos días presenta alguna eventualidad, se considera que a esta base de datos se le debe realizar algunas acciones correctivas.

En la Figura 27, puede apreciarse el comportamiento del registro de desperdicio durante el periodo analizado, en este grafico se hace un solo grupo de desperdicio para el turno de la tarde.

**Figura No 27. Tendencia de los datos para turno de la tarde.**



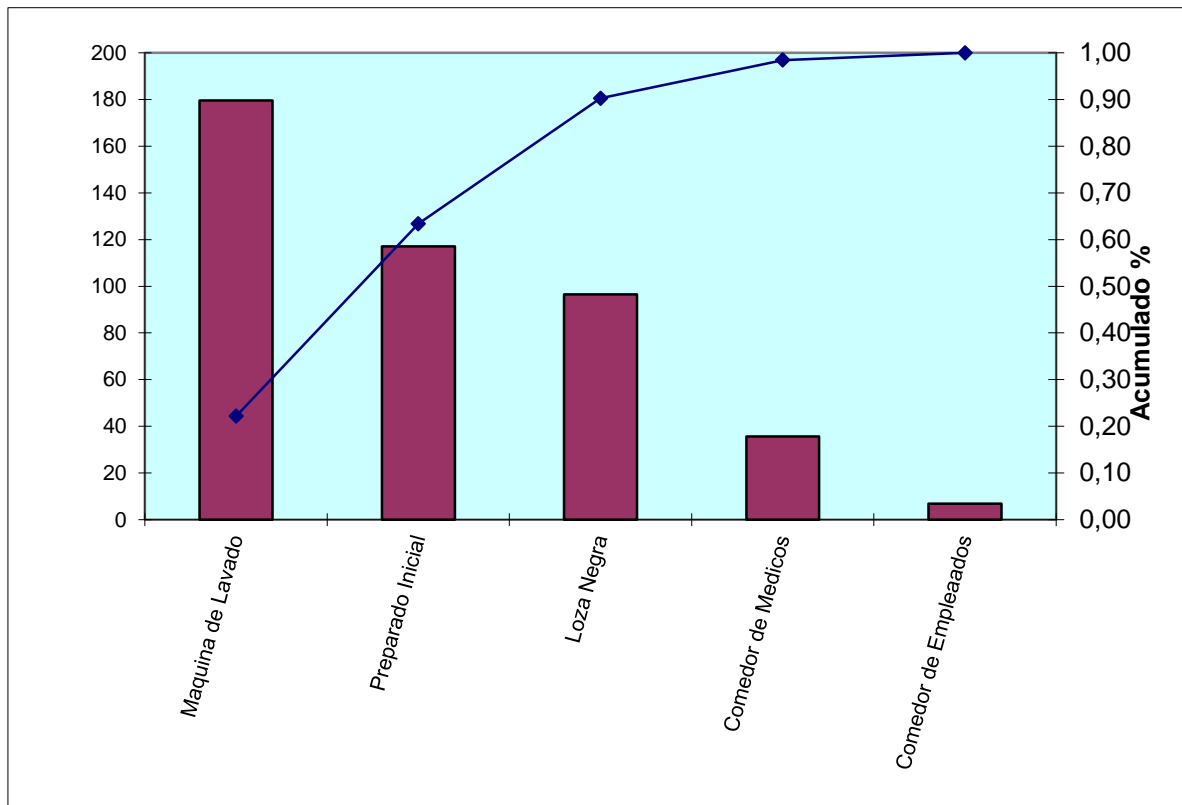
Fuente: Analista, UIA. Julio, 2017

El grafico anterior muestra el comportamiento de los datos para el desperdicio en total de todas las áreas registradas, se considera que en todos los días hubo producción, donde el promedio de desperdicio por día fue de 224 kg con una desviación estándar de 107 kg, se aprecian muchos valores con eventos muy especiales o que no fueron registrados, por lo que es necesario realizar acciones correctivas.

### 4.2.3 Pareto condición inicial

Se aprecia una gráfica de desperdicio por área de proceso, las que cumplen con un 80% son en las cuales debe enfocarse las mejoras, y puede verse el comportamiento en la Figura 28.

**Figura No.28 Pareto donde se genera desperdicio**



Fuente: Analista, UIA. Julio, 2017

En la Figura 28, puede observarse que los principales generadores de desperdicios que ocurre durante el proceso productivo son, Máquina de lavado, preparado inicial y loza negra y son los máximos generadores de pérdida de producto durante el proceso productivo.

### 4.3. Análisis

En esta tercera fase de la metodología DMAIC, se aplica un análisis a los datos recolectados en la etapa anterior que fue la de medir y se propone posibles soluciones de mejoras al proceso productivo.

#### 4.3.1 Identificación de las causas potenciales de desperdicios.

En la Tabla 6, se muestra una matriz de priorización de las posibles causas que pueden estar causando desperdicio en la preparación de los alimentos.

**Tabla No 6 Matriz de priorización**

	Posibles causas	Donde pertenec	calific	Frecue	Nota
1	Condiciones físicas de la planta	Ambiente	3	2	6
2	Mala gestión de los residuos	Mano de Obra	2	2	4
3	Métodos no estandarizados	Mano de obra	2	2	4
4	Residuos carros de reparto.	Métodos	2	2	4
5	Mala segregación de los desperdicios	Mano de obra	2	2	4
6	Ausencia mantenimiento de equipos	Equipos	2	2	4
7	Material defectuoso	Materiales	2	2	4
8	Falta de experiencia del operario	Mano de obra	2	2	4
9	Bodegas con poco espacio para materia prima	Ambiente	3	1	3
10	Bodega de frío con poca capacidad	Equipos	3	1	3
11	Equipo frío muy antiguo	Equipos	3	1	3
12	Ausencia de instrumentos de medición	Equipos	1	2	2
13	Métodos no Adecuados	Mano de Obra	1	2	2
14	Falta de Iluminación	Ambiente	2	1	2
15	Residuos en las marmitas	Métodos	2	1	2
16	Falta de espacio en las bodegas frías	Equipos	2	1	2
17	Control de plagas	Métodos	1	2	2
18	Materias primas en mal estado	Materiales	1	2	2
19	Problemas con la humedad	Ambiente	2	1	2
20	Equipo con mucho uso	Equipos	1	2	2
21	Fugas de vapor	Equipos	1	1	1
22	Humedad	Ambiente	1	1	1
23	Alta temperatura área de cocción	Equipos	1	1	1
24	Producto contaminado	Métodos	1	1	1
25	Mala manipulación de los alimentos	Materiales	1	1	1
26	Falta de control del operario	Mano de obra	1	1	1
27	Productos con problemas de corte	Materiales	1	1	1
28	Mal almacenaje de las materias primas	Mano de obra	1	1	1

Fuente: Analista, UIA. Julio, 2017

En la Tabla No.6 se muestra una matriz de priorización de las posibles causas que generan desperdicios, se le asigna una frecuencia con que puede ocurrir el evento y una calificación para saber el impacto en la generación de desechos.

### Clasificación de causas

De la matriz de priorización se analizan las causas, con una clasificación A, B, C, según el nivel de impacto, en la generación de residuos, la ver en la Tabla 7.

**Tabla No 7. Clasificación de las principales causas.**

	Causa	Calfi	% rela	% acu	
1	Condiciones Físicas de la planta	6	9%	9%	A
2	Mala gestión de los residuos	4	6%	14%	A
3	Métodos no estandarizados	4	6%	20%	A
4	Residuos carros de reparto.	4	6%	26%	A
5	Mala segregación de los desperdicios	4	6%	32%	A
6	Ausencia mantenimiento de equipos	4	6%	38%	A
7	Material defectuoso	4	6%	43%	A
8	Falta de experiencia del operario	4	6%	49%	A
9	Bodegas con poco espacio para materia prima	3	4%	54%	A
10	Bodega de frio Con Poca capacidad	3	4%	58%	A
11	Equipo frio Muy antiguo	3	4%	62%	A
12	Ausencia de Instrumentos de Medición	2	3%	65%	A
13	Métodos no Adecuados	2	3%	68%	A
14	Falta de iluminación	2	3%	71%	A
15	Residuos en las Marmitas	2	3%	74%	A
16	Falta de espacio en las bodegas frías	2	3%	77%	A
17	Control de Plagas	2	3%	80%	A
18	Materias primas en mal estado	2	3%	83%	B
19	Problemas con la humedad	2	3%	86%	B
20	Equipo con mucho Uso	2	3%	88%	B
21	Fugas de Vapor	1	1%	90%	B
22	Humedad	1	1%	91%	B
23	Alta temperatura área de cocción	1	1%	93%	B
24	Producto contaminado	1	1%	94%	B
25	Mala manipulación de los alimentos	1	1%	96%	C
26	Falta de control del operario	1	1%	97%	C
27	Productos con problemas de corte	1	1%	99%	C
28	Mal almacenaje de las materias primas	1	1%	100%	C

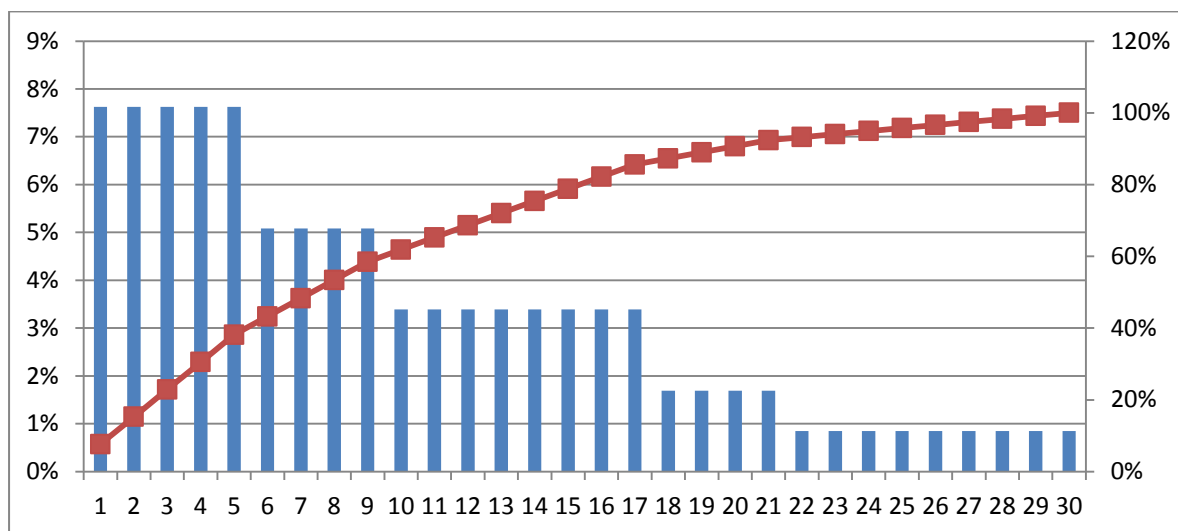
Fuente: Analista, UIA. Julio, 2017

En la Tabla 7, anterior se muestra las probables causas que pueden estar generando desperdicios, se realizó una clasificación ABC, se destacan tres grupos de clasificación, para establecer las prioridades y la metodología por seguir para atacar el problema en estudio.

### Diagrama de Pareto probables causas.

En la Figura No.31, se muestra en forma gráfica la clasificación A,B,C de las posibles causas que generan los residuos, después de haber realizado la matriz de priorización y obteniendo el nivel de impacto.

**Figura No.31 Diagrama de Pareto probables causas**



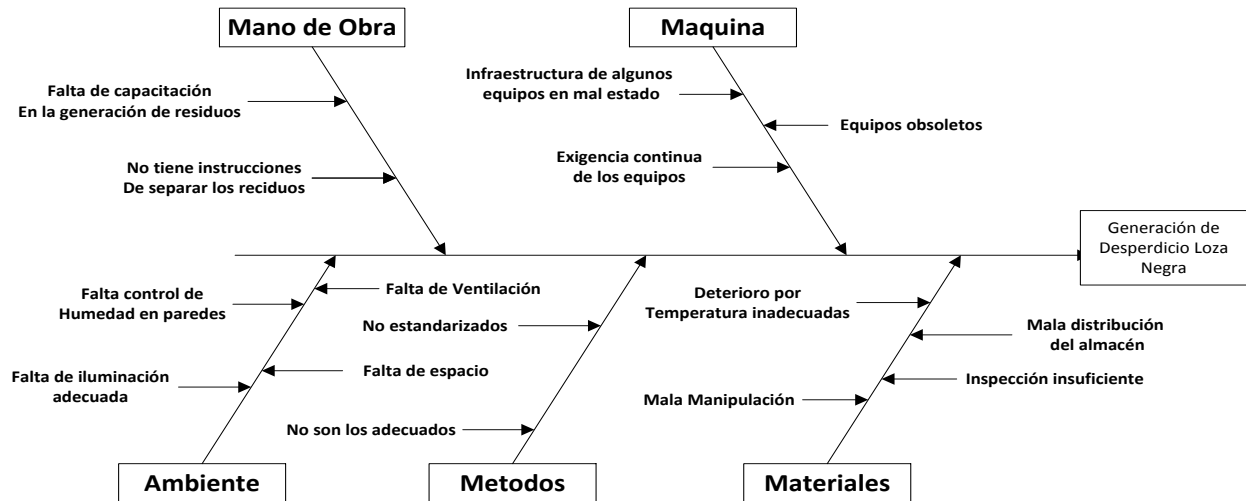
Fuente: Analista, UIA. Julio, 2017

La Figura 31, muestra el gráfico de la clasificación ABC de las posibles causas, donde los mayores esfuerzos deben direccionarse hacia las causas clasificadas como A, sin descuidar las demás categorías.

## Desperdicio para loza negra

En la Figura 31 muestra algunas de las causas potenciales de pérdidas para el área loza negra,

**Figura No. 31 Ishikawa desperdicio en Loza Negra**



Fuente: Analista, UIA. Julio, 2017

La Figura No. 31, muestra las posibles causas que generan desperdicio, este es uno de los principales puntos, donde se genera la mayor cantidad de residuos con un 41% de participación con un promedio diario de 179 kg de desecho en los dos turnos para un total mensual promedio de 5 370 kg de desecho.

Esta área se encuentra después del preparado inicial pero antes del proceso de cocción, los residuos que en esta área se generan son producto de la limpieza de las marmitas.

**Mano de obra**

No tiene una concientización de la importancia en la reducción de desechos, y no cuentan con una capacitación en este tema, el curso con el que cuentan y es obligatorio es el de manipulación de alimentos.

No se cuenta con una directriz que los obligue o por lo menos les enseñe la importancia de separar los desechos.

**Máquina**

El espacio físico, donde se encuentran los equipos y máquinas no permite instalar más equipos, para aumentar la capacidad de producción o se tienen que instalar con las condiciones actuales con que cuenta la planta de producción.

**Medio ambiente**

La iluminación con la que cuenta esta área no es la más adecuada por lo que a la hora de preparar los alimentos se puede inducir al error, al momento de preparar la mezcla de productos, las paredes guardan mucha humedad junto con los pisos que pueden estropear la producción.

**Métodos**

Los métodos de trabajo y de control no hay un estándar que cumplir se dan a juicio de expertos, ya que son personas que cuentan con muchos años en la producción de alimentos en esta área.

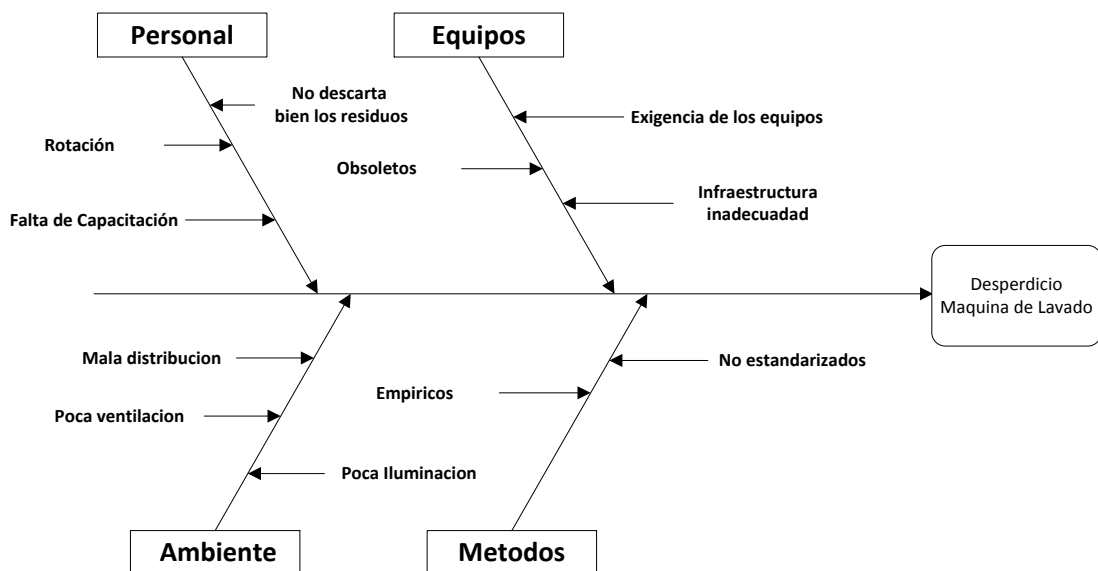
## Materiales

En esta área se manipula todo tipo de materiales (alimentos), que debe pasar por un proceso de cocción, por lo tanto si las temperaturas o capacidad de las marmitas se ven afectadas los productos pueden terminar afectado y en la basura.

## Desperdicio máquina de lavado

En la Figura 32, se muestra el diagrama de Ishikawa para máquina de lavado donde se priorizan las posibles causas para este proceso.

**Figura No. 32 Ishikawa Máquina de Lavado**



Fuente: Analista, UIA. Julio, 2017

La Figura 32 muestra las posibles causas que generan desperdicio este es uno de los principales puntos, donde se genera la mayor cantidad de residuos con un 27% de participación y un promedio diario de 117 kg de desecho en los dos turnos para un total mensual promedio de 3 510 kg, los desechos que aquí se generan son lo que se

devuelve de alimentos que quedan en los carros y en los azafates recogidos después de la alimentación del paciente.

### **Mano de obra**

No se cuenta con un programa de capacitación.

Métodos empíricos.

Falta de realimentación.

Los operarios, no cuentan con un plan de capacitación lo que genera que cada operario obtenga sus propios métodos de trabajo y que realice sus funciones de forma distinta.

Los operarios no reciben realimentación por parte de la supervisión o jefatura, lo que dificulta la mejora de su rendimiento, al no recibir la realimentación de lo que se realiza.

### **Máquina**

Los equipos no cuentan con la infraestructura adecuada y existen equipos que ya están obsoletos.

Carecen de nuevas tecnologías y la herramientas no son las más adecuadas para la realización de las funciones, los equipos para cocinar son sometidos a largas jornadas de trabajo, lo que hace que la capacidad de los equipos se vea limitada con el transcurso del tiempo.

## **Medio ambiente**

Falta de iluminación.

Condiciones laborales.

Durante las visita se observaron, falta de iluminación que afecta la visibilidad de los operarios, existiendo varios sectores oscuros.

Las condiciones laborales no son las más óptimas ya que en la planta de trabajo los equipos generan altas temperaturas, causando molestias a los operarios.

Exceso de ruido ocasionado por las máaquinas que participan en el proceso de producción.

## **Métodos**

Métodos empíricos.

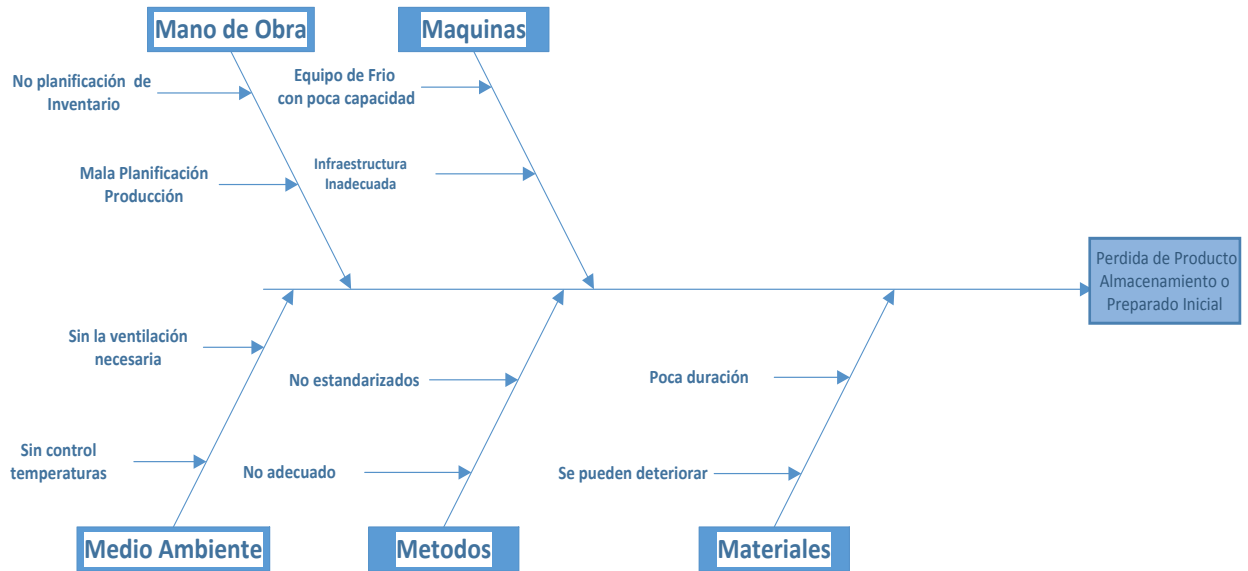
Poca aplicación del procedimiento establecido.

Al no existir una adecuada capacitación, cada operario aplica el método de trabajo que considera más adecuado, lo que provoca un problema en el proceso productivo.

## **Desperdicio preparado inicial**

La imagen No 33 muestra alguna de las causas potenciales de pérdidas para el área de almacenamiento y preparado inicial, en esta parte, se genera gran cantidad de desecho, porque en este proceso se pelan las frutas y algunas verduras, pero puede presentar pérdida de producto por otros aspectos.

**Figura No. 33 Ishikawa desperdicio preparación inicial**



Fuente: Analista, UIA. Julio, 2017

La imagen No.33, se analiza algunas causas que pueden provocar pérdidas durante el almacenamiento del producto o preparado inicia y es en tercero orden según el diagrama de Pareto con una participación 17% y un promedio diario de generación de desechos de 96 kg en los 2 turnos y para un promedio mensual de 2 880 kg de desperdicios.

### **Mano de obra**

Los encargados de proceso no cuentan una planificación real de los inventarios, se realizan las compras conforme se ocupan de acuerdo al menú que ya se encuentran planificados.

**Máquina**

Por el espacio físico de la planta, no pueden instalarse equipos con mayor capacidad por falta de espacio, hace un tiempo fueron remodelados, pero deben conservar las mismas dimensiones.

**Medio Ambiente**

No cuentan con la ventilación adecuada, o equipos que controlen la temperatura, como colocación aires acondicionados o controladores de temperaturas para este tipo de productos.

**Métodos**

Métodos para la recepción de materia prima no son los más adecuados ya que por el volumen de trabajo se debe de hacer de una forma rápida y sin ningún método control de inspección.

**Materiales**

Se generan pérdidas por el transporte o producto que se puede estropear por la manipulación, empaque de producto que se rompan, que se contamine.

# **Capítulo V**

## **Diseño**

## **5. Diseño**

Una vez concluida la etapa de diagnóstico se logra determinar que los principales hallazgos encontrados, durante el proceso de producción y que contribuyen a que se generen desperdicios son:

- Ausencia de métodos estandarizados para producir.
- Procesos de producción no están definidos.
- Sistemas de Información antiguo, no es flexible, no resguarda la información, dificulta la visualización del panorama estadístico.
- No hay integración entre las diferentes actividades que se realizan en el proceso productivo.

### **5.1. Descripción de cada uno de los hallazgos**

#### **5.1.1. Ausencia de métodos estandarizados para producir.**

Estandarizar los principales procesos del servicio de nutrición, logra que el comportamiento a la hora de generar el producto sea estable, con calidad, reducir los costos de producción.

En búsqueda de resultados más equilibrados se hace necesario estandarizar las condiciones de trabajo que involucra:

- Materiales, maquinas, equipos.
- Métodos y procedimientos de trabajo.
- Conocimiento y la habilidad de cada funcionario.

### **5.1.2. Proceso de producción no definidos**

Por parte de los funcionarios se conoce el proceso de producción en general, pero se desconoce las verdaderas ventajas si se realiza de la mejor manera o siguiendo el proceso más adecuados.

### **5.1.3. Sistemas de información.**

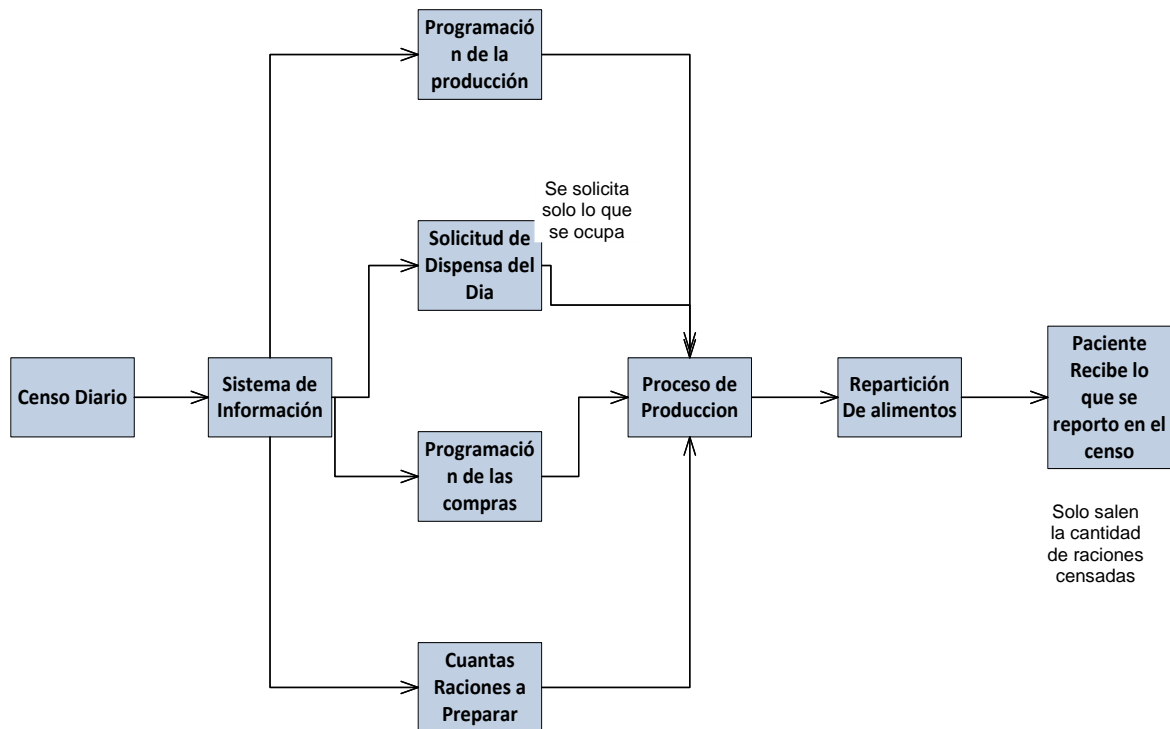
No se cuenta con un sistema de información que involucre todas las áreas de servicio de nutrición, ya que la información se maneja por separado, y no existe una integración de la información para darle el uso que realmente se le puede dar.

Los sistemas de información con los que se cuentan actualmente son antiguos, no son muy amigables con el usuario, no es flexible en el ingreso de los requerimientos, dificultando los cálculos, se ve comprometido el panorama estadístico, ya que no es ágil en el resguardo de la información.

## Como debe fluir la información con la propuesta

La Figura 34 muestra un diagrama de cómo debería de integrarse el sistema de información del área de Nutrición del Hospital San Juan de Dios.

**Figura No.34 Diagrama del sistema de información propuesto**



Fuente: Analista, UIA. Julio, 2017

Para mejorar el sistema de información se toman los datos del Kardex de cada paciente, la información sea digitada en el sistema y una vez que se tengan todos los datos el sistema automáticamente genere los reportes necesarios para cada uno de las áreas involucradas y que la puedan obtener de forma inmediata.

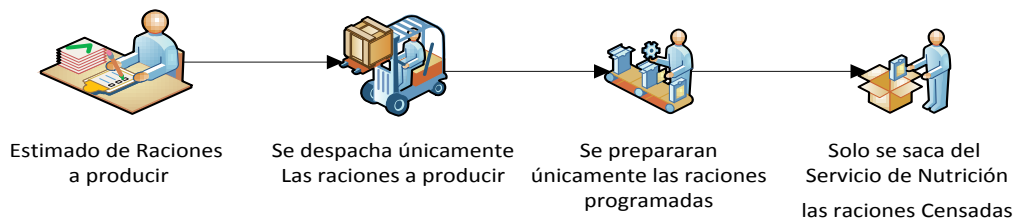
Con la información que genera el sistema puedan hacerse proyecciones de los productos que más se consumen, de acuerdo con el menú saber la proyección del

producto que realmente se necesita y otros datos necesarios para estimar la producción.

También, puede reducirse el desperdicio, al saber cuántas raciones de alimentos son las que se necesitan realmente por zona de distribución y sacar del servicio de nutrición solo los alimentos que realmente van a consumirse y no sacar más de lo necesario ya que lo que sale no puede ingresar como producto de consumo esto se debe desechar.

La Figura 35 muestra la dirección que debe seguir la información.

**Figura No. 35 Como debe fluir la información**



Fuente: Analista, UIA, 2017

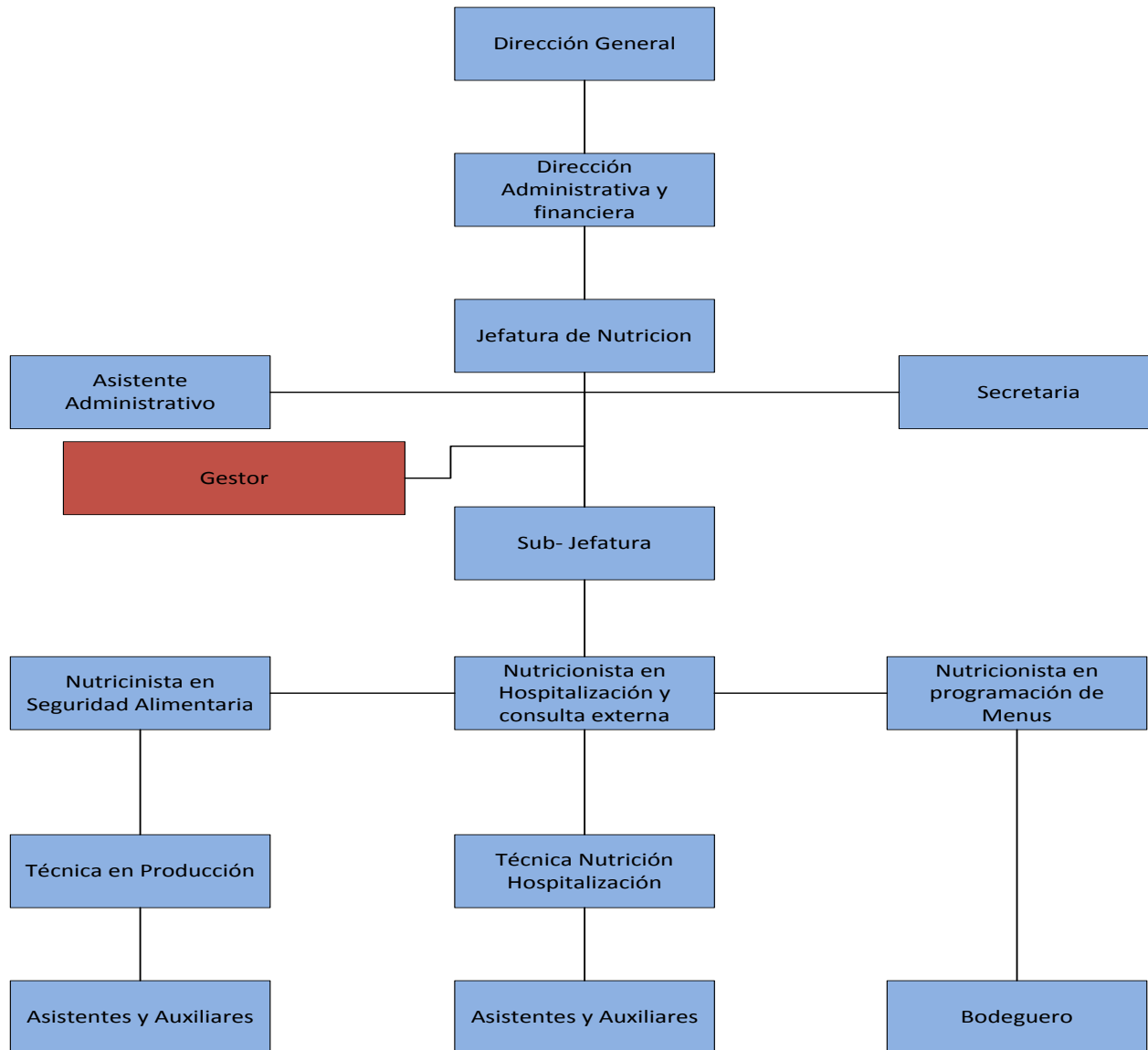
Lo que describe la Figura 35, se propone que la información recabada en el censo diario sea útil, para programar las demás tareas del proceso productivo, se estima la cantidad de raciones que normalmente se preparan de acuerdo con el menú, ya contando con la cantidad de raciones por preparar, se despacha de la despensa diaria solo las cantidades de materia prima necesaria, en esta parte del proceso y con los análisis que previamente se realizaron debe tomarse en cuenta los porcentajes de merma o pérdida, por pelado por pérdida de volumen en el momento de la cocción y que al final de la producción no falte producto ya preparado.

Al final en la etapa de preparación de carros controlar que cada carro lleve solo la cantidad de producto que va a repartir con un stock de seguridad ante cualquier cambio que se disponga durante la repartición, se garantiza que el producto que sobro en el proceso de preparación no salga del servicio de nutrición, ese alimento se dispone para los otros horarios de trabajo y de esta forma evitaremos desecharlo reduciendo el desperdicio.

## 5.2. Organización

Se propone que dentro de la estructura organizacional cuente con el apoyo de un gestor, durante el proceso de producción como se muestra en la Figura 36, siguiente:

**Figura No.36 Organigrama propuesto.**



Fuente: Analista, UIA. Julio, 2017

Para un servicio de producción como lo es el Área de Nutrición del Hospital San Juan de Dios se debe de contar con el apoyo de un gestor que se encargue de mantener el proyecto en práctica para mejorar el proceso productivo, identificando puntos críticos, buscando la mejora continua, estandarizando cada uno de los procesos productivos, analizando estadísticos generados por el sistema de información, buscando la innovación en los procesos productivos y en la preparación de alimentos.

### **5.2.1. Funciones que debe desempeñar**

- Diseñar, dirigir y controlar el proceso y sistema de producción de alimentos debe considerar los sistemas de calidad y la inocuidad de los alimentos.
- Gestionar lo más reciente en tecnología para la producción de alimentos sin dejar por fuera las fuentes de contaminación que los residuos pueden generar.
- Investigar y desarrollar nuevas técnicas y productos que mantengan el servicio en un constante actualizaciones.
- Tener participación en la coordinación de las etapas productivas, toma de decisiones en la producción de alimentos o los cambios que se requieran hacer.
- Asesorar en el rediseño y adecuada instalación del área de producción.
- Proponer planes de mejora en aquellas áreas que se considere necesario.

### **5.3. Planificación y programación de producción:**

#### **A). Acciones por considerar**

Realización del censo: La verificación de pacientes hospitalizados deben ser conscientes revisando el Kárdex y consultando las necesidades de los pacientes en caso de que las indicaciones no sean claras.

Según la hora del día: algunos horarios, permite variabilidad, por los egresos, ingresos, procedimientos, que se realizan con mayor frecuencia durante las primera horas del día.

En los comedores las raciones presentan alta variabilidad en cuanto a su consumo, ya que influye mucho lo atractivo del tipo de menú para el día.

**B). Acciones por controlar**

- Controlar la variabilidad de lo planificado versus lo consumido.
- Controlar la planificación por medio de levantamientos de datos estadísticos que se tomen durante el proceso productivo.

**C). Acciones de mejora**

Establecer acciones de mejora que mediante el control posterior al servir los alimentos permitan minimizar:

- La variabilidad a través del seguimiento de los datos que genera la planificación, las raciones censadas y los productos consumidos.
- El desperdicio en que se incurre en cada una de las áreas.
- La cantidad de sobrantes en los carros de distribución.

**D) Contar con un sistema de información**

- Facilita la labor de las técnicas mediante un sistema de información y que los datos obtenidos sean transferidos en el menor tiempo posible minimizando el tiempo de escritorio y papeleo.
- Con un sistema de información pueden tener un panorama de acuerdo el menú programado de cómo se comporta la zona a su cargo y dar un mayor apoyo a la programación.
- Establecer por medio de históricos las raciones por consumir, los datos estadísticos pueden indicar como es el comportamiento de consumo, según el tipo de menú, cuáles de los menús programados los genera mayor cantidad de desperdicios y si es necesario realizar modificaciones para evitar el desperdicio.

### **5.3.1 Recepción de mercadería**

#### **A). Acciones por considerar**

- A pesar de la revisión cuantitativa y cualitativa que realiza el encargado, al ingreso de la mercadería, no queda evidencia escrita del cumplimiento de las características de aceptación de los alimentos revisados.

#### **B). Acciones por controlar**

- Registro y evidencia de la revisión de calidad y cantidad recibida de los proveedores.

#### **C). Acciones de mejora**

- Es importante definir el uso de un formato que con facilidad permita documentar la cantidad y el estado del producto recibido de los proveedores.
- Documentar especificaciones para la mercadería que se ingresa.
- A través del uso del formato, también se puede evaluar el cumplimiento de los proveedores.

### **5.3.2. Almacenaje de mercadería**

#### **A). Acciones por considerar:**

La falta de espacio permite se deba ubicar producto en todas las zonas.

- La mercadería se almacena en cualquier parte que se tenga sin importar si obstruye zonas de seguridad.
- Existen bodegas en diferentes niveles y deben estar bajando y subiendo las gradas.
- Las zonas no están delimitadas para almacenar los productos
- Se estiban las cajas hasta donde sea posible para maximizar el uso del espacio.

**B). Acciones por controlar**

- Revisión del estado del almacenamiento, temperaturas y estado de los productos.
- Revisión de cantidad pesada para el alisto de producción.
- Revisión de cantidad despachada de las cámaras.
- Revisión y comprobación de la calibración de las pesas
- Rotación de los productos (primero en vencerse, primero en salir)

**C). Acciones por mejorar:**

Reforzar las capacitaciones dadas al personal sobre buenas prácticas de almacenamiento, y metodología 5S, a pesar de la falta de espacio y condiciones. Tomar en cuenta, que es importante mejorar los espacios para almacenar.

Se requiere estandarizar las etiquetas de identificación facilitando el control en todas las zonas de almacenaje.

**5.3.3. Despensa de día:****A). Acciones por controlar:**

- Pesado de cantidades enviadas a producción.
- Registro de consumos.

**B). Acciones por mejorar:**

- Es importante darle seguimiento a las cantidades solicitadas como extra, en el caso de que deban mejorarse las recetas o que deban modificar las proyecciones.
- Dar seguimiento a las cantidades programadas vs. las entregadas, valorando los comportamientos por medio del año. (Meses de aumento o disminución de acuerdo alguna zona específica).

## **5.4. Producción**

### **5.4.1. Censo:**

#### **A). Acciones por Considerar**

Se toma la información de Kárdex y se evacuan todas las dudas de los pacientes.

Es el registro de todas las raciones a preparar

#### **Acciones a Controlar**

- Registro correcto de las dietas requeridas:
- Procurando que estos sean lo más cercanos a la realidad, verificando los kardex.
- Control de la variabilidad.
- Calculo adecuado de acuerdo a la particularidad de cada zona.
- Estableciendo y controlando la cantidad máxima de raciones extras por carrito.
- Comparar lo programado vs. lo consumido.
- Asegurar que durante la distribución, que lo programado para cada paciente se haga llegar sobre todo cuando son algunos productos especiales (helado, gelatina, jugo, otro)
- Verificar y controlar los sobrantes por carrito, para control y no incurrir en desperdicios.
- Controlar que los cambios realizados en algunas dietas específicas sean efectivos y lleguen a ser recibidos y consumidos por los pacientes.

## **B). Acciones por mejorar**

- Cotejar la dieta establecida durante el censo, con lo recibido por el paciente, para esto se puede aprovechar el control de ingesta, no solo para saber si los alimentos fueron de buen gusto para los pacientes, si no para asegurarse de que les fue entregado, según lo correspondiente.
- Verificar y evaluar que las cantidades servidas sean las adecuadas, a pesar de la experiencia de los funcionarios distribuidores, refrescar periódicamente y evaluar el uso de las medidas para servir.
- En caso de modificaciones en las dietas es importante que los pedidos especiales puedan ser direccionados a otros pacientes, o se devuelvan (en caso de ser productos sellados) al almacén para aprovecharlos y enviarlos en otras raciones.
- Debido que las Técnicas en Nutrición, tienen a su cargo más de una zona, es importante que puedan muestrear la distribución de al menos una por día, subsanando poco a poco, situaciones o inconsistencias que se puedan presentar durante la distribución y el descarte de producto.

### **5.4.2. Cocción:**

#### **Acciones por considerar:**

El auxiliar de nutrición, debe preparar los alimentos de acuerdo a lo establecido según el menú programado para el día, cuidando especialmente los criterios de tiempo, temperatura, y estado de los alimentos.

#### **Acciones por controlar**

- Recepción de las cantidades adecuadas de producto para efectuar la cocción.
- Controlar la cocción estándar a través del uso de las recetas.
- Servido de los conos, según el requerimiento por zona. (Medir de forma estándar las raciones y consideraciones sobre cuantas demás deben alistarse en los conos)

### **Acciones de mejora**

- Evaluar que la cantidad indicada a preparar sea la que se cocine, considerando los porcentajes de pérdida de los procesos de pelado y picado.
- Trabajar en conjunto con los cocineros, sobre el levantamiento y estandarización de las distintas recetas.
- Organizar reuniones con los cocineros para definir capacitaciones o instrucciones de trabajo y establecer los mismos criterios.
- Definir un lugar dentro del área de cocinado, donde se mantenga un aipo con todas la recetas, tiempos y cantidades y hacer este lugar de conocimiento de los funcionarios y promover su uso.
- Establecer actualización y revisión de las recetas al menos una vez al año.
- Establecer e instruir a los cocineros de cuantas raciones deben servirse de más en los conos.

#### **5.4.3. Alisto de Carritos:**

##### **Acciones a considerar**

Todos los carritos de reparto son cargados con los diferentes conos y recipientes utilizados para el transporte de la comida, según la zona específica, la técnica que maneja esta zona evaluará el contenido de alimentos de los carritos y que el mismo conocida con el censo realizado.

##### **Acciones por controlar**

Establecer cantidades por zona adecuadas, según los datos históricos generados por los censos.

- Raciones distribuidas.
- Raciones desechadas.
- Alimentos devueltos.

### **Acciones por mejorar**

- Es importante que se considere de utilidad el cálculo de las raciones requeridas en el censo, o generar mediciones paralelas que permitan arrojar estos datos de forma estadística, porque es necesario conocer la magnitud total de fuga de alimentos, ocasionada por sacar de la cocina cantidades mucho mayores que censo estimado.
- Los productos que se lleven como parte de la cobertura de la variabilidad por zona, que no sean usados y que además puedan ser devueltos a la bodega tales como los productos sellados (gerber, gelatinas, helados, jugos) deberá promoverse que sean devueltos, para ser reutilizados en otro tiempo de comida.

#### **5.4.4. Distribución**

Se debe verificar que los alimentos que se ubican en los carritos sea conforme a lo censado, se da visto bueno para que sean distribuidos en las diferentes zonas establecidas.

### **Acciones por considerar**

Los funcionarios encargados de la distribución tiene bien definida sus funciones y como deben de ejecutarlas, pero por la rapidez con que se debe hacer la tarea, es importante evaluar periódicamente las dietas o raciones que le llegan a los pacientes hospitalizados.

Considerar la posibilidad de que a la hora de descartar los alimentos sobrantes de los carritos, la misma se haga en un mismo lugar, para cuantificar los sobrantes, con la intención de iniciar el control del desperdicio, en todas las áreas involucradas.

#### Acciones por controlar

- Controlar la dieta solicitud versus dieta entregada.
- Medida de raciones entregadas.
- Control del mantenimiento de carritos de distribución.

Dentro de las mejoras propuestas es mejorar el sistema de información o que el mismo se integre para que trabaje en conjunto y no cada quien por separado o en algunos momentos el flujo de la información se ve interrumpido para lo cual lo describiremos a continuación.

### **5.5. Mejora Sistemas de Información**

Los sistemas de información son una serie de elementos que dan tratamiento a la los datos para posteriormente transformarla en información necesaria, en búsqueda de cumplir los objetivos que se quieren cumplir en la empresa, las entradas son los datos que ingresamos y las salidas es la información ya procesada.

Un sistema de información manual se considera cuando no hay intervención de ningún medio digital para procesar la información.

Los elementos de un sistema de información tiene una amplia participación dentro de la organización, ya que involucra, personas, datos, formularios, procedimientos, programas, procesos, controles, etc. Toda organización tiene su propio sistema de información.

### 5.5.1. Roles que Intervienen en el sistema

Todo sistema de información se debe de crear diferentes perfiles los cuales tiene funciones diferentes, en el siguiente cuadro se definen los roles de cada usuario y al tipo de información que tienen acceso.

**Tabla No 8. Perfiles del sistema de información**

Administrador	Tiene el control del sistema, accesos a toda la información, reportes, ingreso y egreso, la persona que tiene esta responsabilidad es el encargado de producción.
Supervisores	Las personas encargadas de dar supervisión al sistema, son la Jefatura del servicio y la subjefatura, tiene la potestad de ingresar nuevos usuarios, eliminarlos, accesos a todos los reportes que genere el sistema, habilitar contraseñas, bloqueadas, etc
Usuario	Estos tiene la opción de generar transacciones, resumen de la información, cargar la base de datos, consultas, no pueden modificar cierta información, se relacionan con el sistema de información sin ser un especialista en este campo.
Analista del sistema	Realiza el análisis y diseño del sistema puede trabajar sobre sistemas computadorizados y manuales

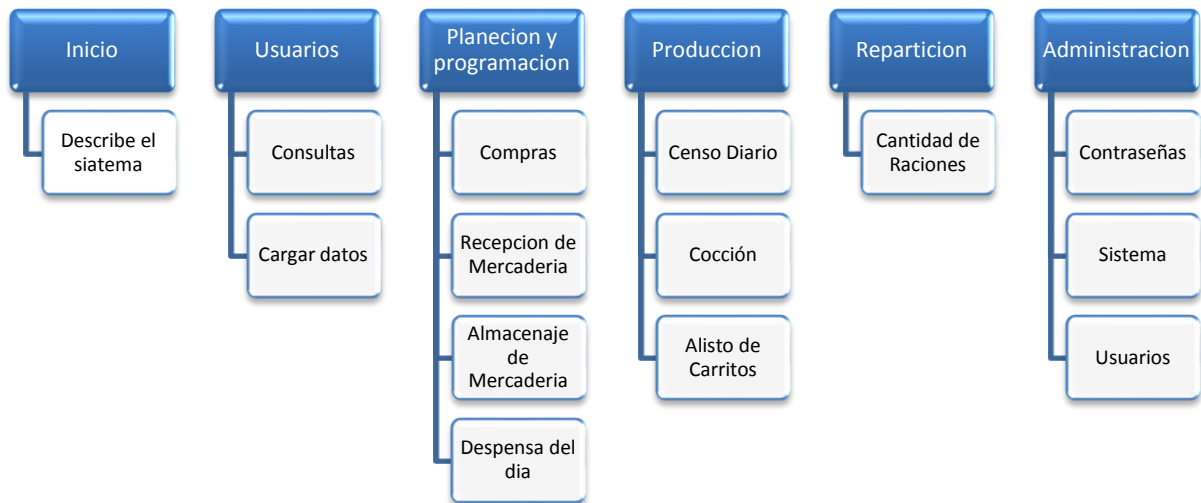
Fuente: Analista, Julio, 2017.

La Tabla 8 muestra los perfiles que deben crearse y las responsabilidades de cada usuario

### 5.5.2. Módulos del sistema de información

Para el sistema de información propuesto para el proyecto, lo dividimos en módulos como se muestra en la Figura 37.

**Figura No. 37 Creación de módulos del sistema de información**



Fuente: Analista, Julio, 2017.

La Figura 37 muestra preliminarmente una serie de módulos con los cuales debe funcionar el sistema, el mismo con el paso del tiempo y ajustándose a las necesidades del servicio se van ir agregando nuevos módulos y funciones que se consideren necesarias, cada módulo se describe a continuación.

**5.5.2.1. Módulo de inicio desde este módulo el usuario puede visualizar una breve descripción del sistema de información e interactuar con la información que contiene.**

#### **5.5.2.2. Módulo usuario**

En este módulo se usa para consultas y cargar toda la información del sistema y se generan los reportes que se requieren para diferentes actividades cualquier funcionario del servicio tiene acceso a realizar las consultas al sistema, pero no puede realizar ninguna modificación.

#### **5.5.2.3. Planificación y programación de producción**

De acuerdo a la información que genero el censo diario se planean las compras, la recepción de materia prima, donde cada producto que ingrese a la bodega sea registrado en el sistema y que pueda verificar qué cantidad de producto se tiene en existencia.

#### **5.5.2.4. Almacenaje de mercadería**

En este módulo podemos tener un mayor control, custodiar y guardar la materia prima que no se encuentra en producción, tenerla cerca y disponible para cuando la necesitemos para producir.

#### **5.5.2.5. Dispensa del día**

El sistema los ayuda en esta parte a que el producto que pasa a producirse, quede registrado de cuanto se está produciendo en ese turno, y rebajar de la cantidad de producto almacenado, generando reportes de lo que entra y sale de las bodegas para la producción de las raciones de alimentos.

#### **5.5.2.6. Desde el proceso**

Se carga la información del censo diario al sistema, de esta manera contamos con la cantidad de raciones a preparar, el sistema debe de hacer una explosión del producto a preparar, debe indicar cuales de estos productos tenemos en existencia o cuanta cantidad debemos comprar.

#### **5.5.2.7. Proceso de cocción**

Se debe de chequear la recepción de materias que recibió de acuerdo a la preparación del menú, medir de forma estándar las raciones que debe despachar de acuerdo a la zona ya establecida y que toda esta actividad quede registro en el sistema.

#### **5.5.2.8. Alisto de los carritos**

En el módulo debe registrarse la cantidad de raciones que se despacharon de acuerdo con los resultados que arrojó el censo diario, debe identificarse a que zona corresponde cada carrito para realizar la carga de carro de acuerdo con el histórico de repartos.

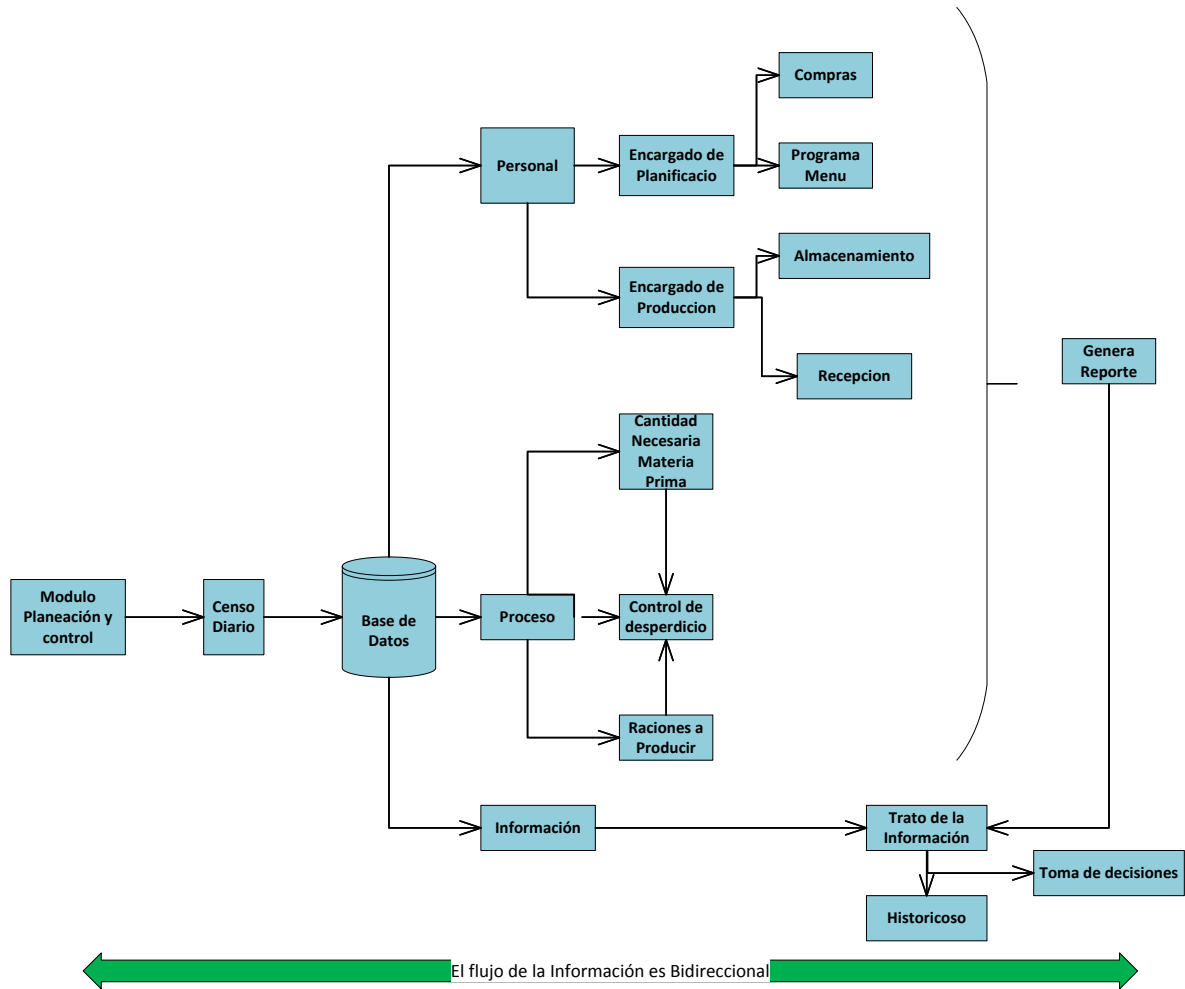
#### **5.5.2.9. Módulo de repartición**

En este módulo debe registrarse que cantidad de raciones que se recibieron, cuántas se repartieron y las devueltas, esto por cada una de las zonas establecidas, los datos que arroja este módulo sirve para saber si lo que salió concuerda con lo que se entregó al paciente o por si lo contrario sobro producto y establecer las acciones de por qué sobra producto, y tomar las medidas correctivas.

**Módulo de Planificación y control.**

La Figura 39, muestra cómo debe de fluir la información una vez puesta en marcha la mejora del sistema de información

**Figura No 39 Diagrama del módulo de planificación y control de producción**



Fuente: Analista, Julio, 2017.

La Figura 39, muestra un diagrama como debe de funcionar el sistema de información, donde lo vamos a dividir por módulos, en este caso describimos el funcionamiento para planificación y control de la producción.

### **Planificación y control de la producción**

Se inicia con los resultados que dio el censo diario se cargarían en una base de datos general, con la que no cuenta en este momento en el servicio de nutrición, esta es una de las mejoras que recomendamos, los datos deben arrojar información para el personal, proceso y generar reportes de la información procesada por el sistema.

Todo cambio que se está debe quedar registro en la base de datos.

### **Personal encargada de planificación.**

La encargada de la planificación recibe la información para programar las compras de acuerdo a los históricos que el mismo sistema reporta, esto con la intención de no realizar compras innecesarias y en la cantidad que se requiere, esta persona también se encarga de realizar la programación de los menús de acuerdo a los datos censados y con los históricos que el sistema los brinda poder tener un estimado de producción para cada menú, ayudándolos a producir únicamente lo que realmente se ocupa, o tener como mínimo un estimado para cada menú, y de esta manera poder arrancar con la producción de cada día.

**Personal encargado de producción**

La persona encargada de la recepción de mercadería, debe de asegurarse que en el sistema quede constancia de conformidad con la recepción de la mercadería, la cantidad y la calidad, que la mercadería se almacene de la forma más conveniente para evitar pérdidas por producto vencido, mal almacenado etc.

**Para proceso productivo**

Cantidad de materia prima necesaria.

Durante esta etapa la base de datos del sistema, genera un reporte sobre la cantidad de materia prima necesaria para la producción y de esta forma solo sacaremos de la bodega los materiales necesarios, quedara constancia de la cantidad de materiales que se sacaron, para al final hacer la comparación si lo que se sacó corresponde a lo que se distribuyó a los pacientes, de esta forma evitaremos pérdida de producto, se pondría solo a cocinar la cantidad de raciones necesarias.

**Raciones a Producir.**

Con el sistema lo que se pretende es producir únicamente lo que el censo dio, con lo mínimo de ajustes durante el proceso productivo y de esta manera evitar que se saque del área de nutrición más raciones de las necesarias, evitando la pérdida de alimentos.

**Control del desperdicio.**

Lo que se pretende con la integración del sistema es que la cantidad de raciones censadas, sean las que se producen, la cantidad de materia prima para esa producción y que lo que se distribuye sea la cantidad de raciones censadas.

**Información.**

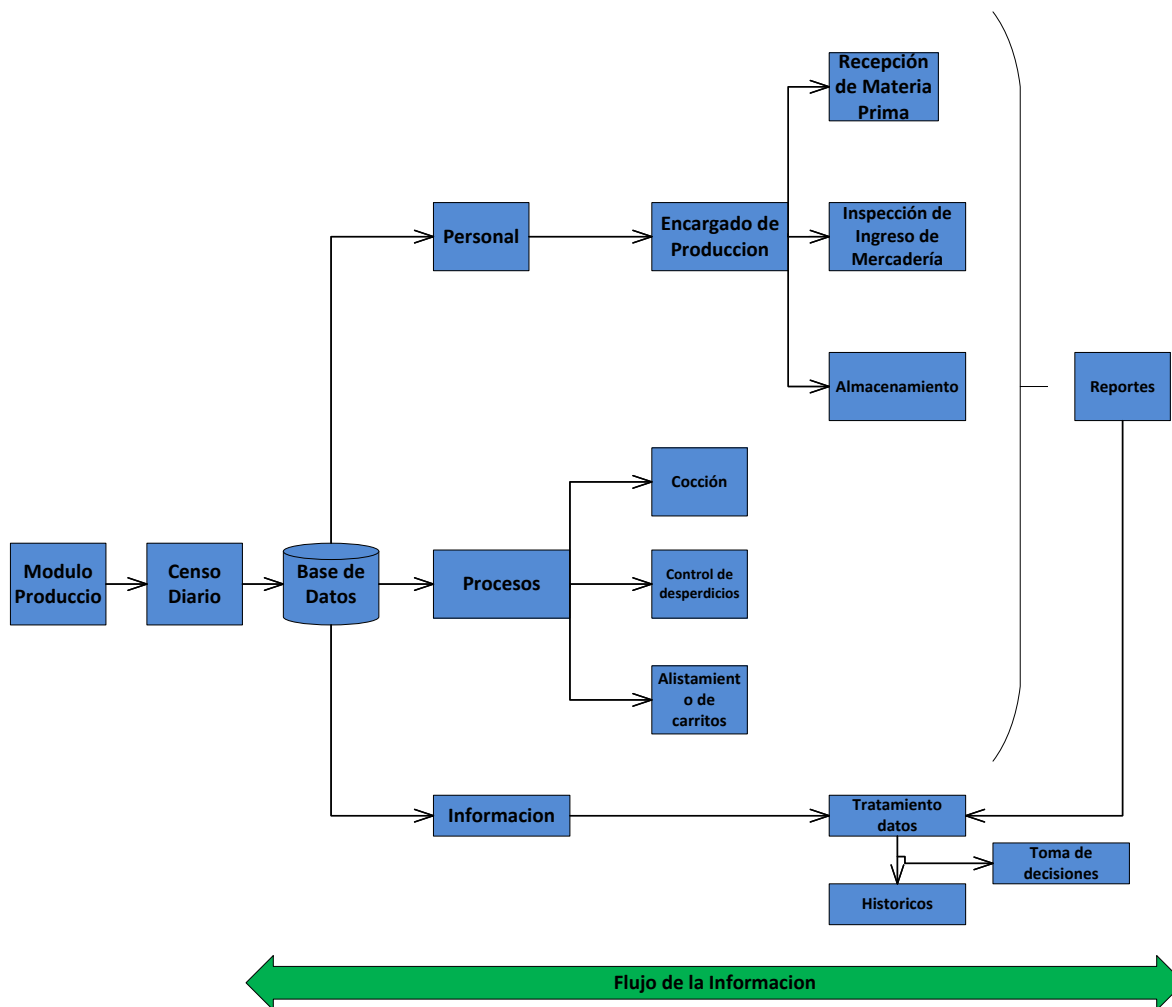
La información que se ingrese al sistema viene del censo diario y de cada uno de los reportes que se genera en cada módulos, se formara un conjunto de información que la trataremos, para manejar históricos de información, podemos proyectar la demanda de productos, mejorar sistema de inventarios, reducir la variabilidad en el proceso productivo, la información que genera el sistema, y manteniendo un histórico de datos, las personas encargadas puedan tomar las mejores decisiones.

Lo que se pretende es que la información sea recíproca y que todas las áreas involucradas alimenten la base de datos para tener más control sobre los procesos productivos.

## Módulo de producción.

La Figura 40 muestra el módulo de producción, cómo debe fluir la información del proceso productivo y en que parte se controla el desperdicio, así como los reportes que debe generar el sistema.

**Figura No 40 Diagrama del módulo producción**



Fuente: Analista, Julio, 2017.

## **Módulo de Producción**

Lo que se pretende con la creación de este módulo es tener un mayor control de la cantidad de materias primas que se procesan, las cantidades de raciones que se deben de preparar y de esta forma evitar desperdicio de producto.

Toda la información de estos módulos empieza con la información que genera el censo diario, que es la realidad de la cantidad de raciones que se deben de producir.

### **Base de Datos.**

Esta base de datos es la general del sistema, en la misma se resguarda la información, y todos aquellos cambios que durante el proceso productivo se vayan dando, la información debe ser recíproca, todo cambio que se refleje en cualquiera de los procesos debe también tener registro en la base de datos.

### **Encargado de producción**

El encargado de producción es la persona que tiene la tarea de comenzar la producción de acuerdo a los datos que fueron reportados por la persona encargada de la programación de la producción, debe de dejar registro del ingreso de mercadería al sistema la misma que va para las bodegas, otras de las labores que realiza es la de inspeccionar la mercadería que ingresa, sin embargo no queda registro de aceptación, lo cual es una de las mejoras del sistema.

## **Proceso**

### **Área de cocción**

El sistema viene a ayudarlos a tener más control de producto que sale hacia el área de cocción y que salga la cantidad de producto necesario, para cada turno de producción, también tener control de las raciones que realmente se necesitan.

### **Control del desperdicio**

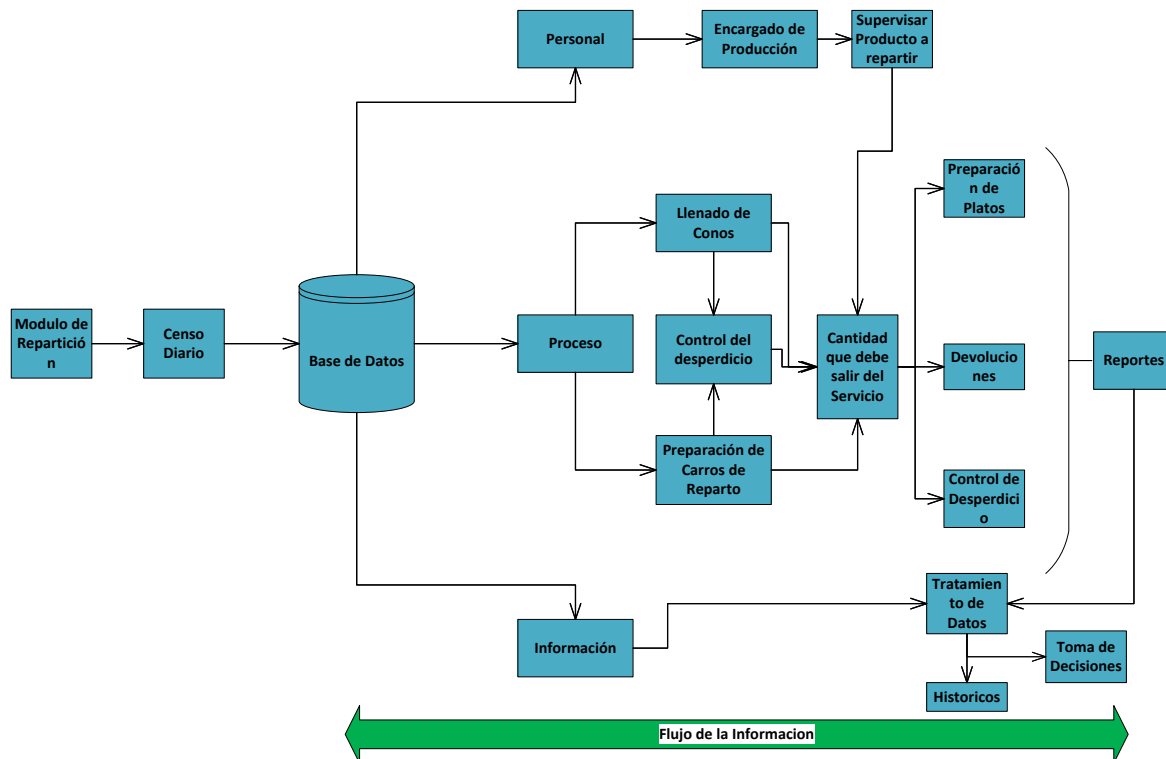
El sistema los ayuda con el control de producto que se pueda perder sacando únicamente de la bodega las materias primas necesarias, evitando la sobreproducción, y que en las marmitas quede lo mínimo de producto que debe desecharse, si se tiene control de todas las áreas involucradas evitaremos que pérdidas de producto.

Los módulos deben de generar reportes para tomar los datos y tratarlos generando indicadores de producción, la demanda de producto, entre una serie de datos que se hacen necesarios para mejorar el proceso productivo y que las decisiones que se tomen, sean las más correctas.

## Modulo repartición de alimentos

Este módulo indica mediante un diagrama como debe ser la distribución y cuales reportes debe el sistema generar.

**Figura No 41 Diagrama del módulo de repartición de alimentos**



Fuente Analista, UIA. Julio, 2017

Este módulo de repartición es tener un mayor control de los alimentos que salen del servicio de nutrición, para que se saque solo la cantidad de producto que va a repartirse y realmente sea consumida por el usuario.

La persona encargada de este proceso es el de producción que entre las funciones a cumplir es supervisar que las técnicas de nutrición realicen el registro de la cantidad de producto que se despache hacia cada zona del hospital, con el propósito de que del servicio de nutrición solo salga la cantidad de producto necesario para cubrir las necesidades de los pacientes, evitando que el desperdicio de alimentos por sacar del área más producto del necesario.

### **Llenado de conos**

El llenado de conos debe de darse de acuerdo con la información que dio el censo diario, y deben tener la cantidad de raciones que se necesita para cada zona del hospital y, de esta manera, cargar los carritos con los conos respectivos y que estos se identifique de acuerdo con la zona donde se distribuirán.

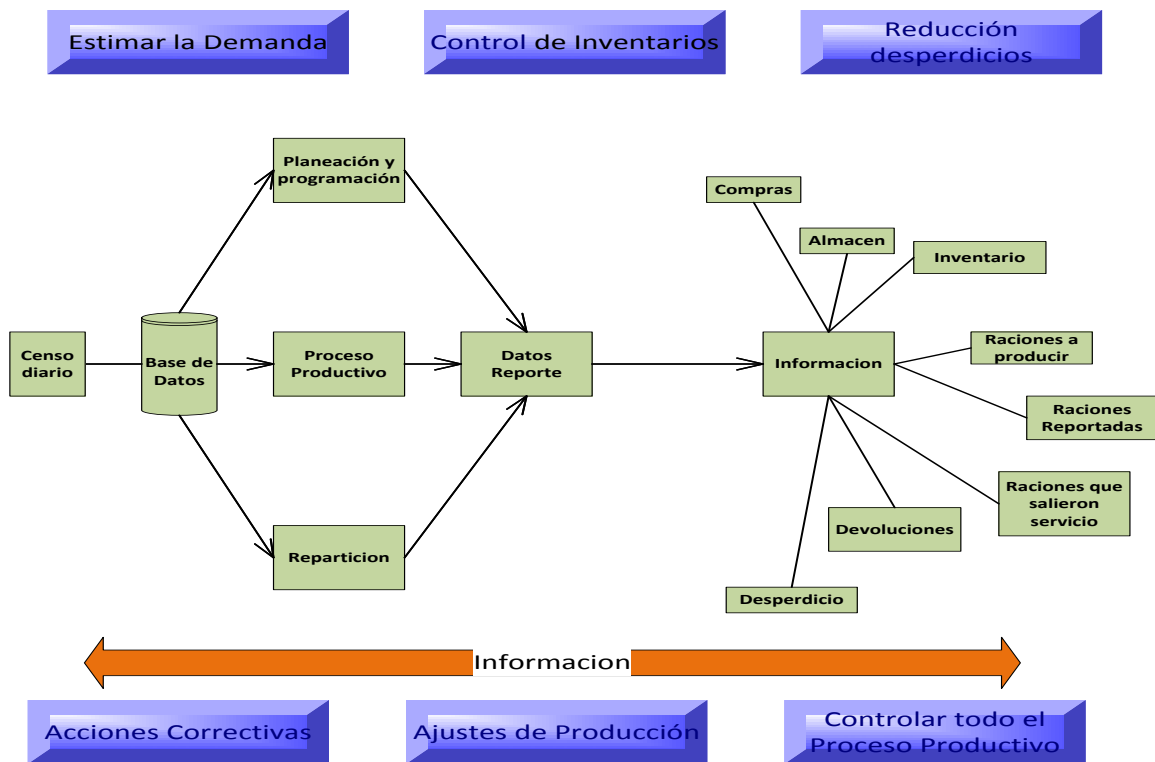
### **Control del desperdicio**

El control del desperdicio se da cuando en las diferentes áreas sobra producto, lo que se propone es pesar esa comida sobrante que los de reparto descartan, esto para tener un mayor control del producto que se desperdicia saber cuál de los menús es el que más desperdicio genera, con esta información podemos valorar y tomar decisiones correctivas para la mejora del proceso de reparto.

### 5.5.2.10 Integración del sistema de información

Para que un sistema de información tenga los resultados esperados debe de estar totalmente integrado entre todas las áreas, como lo mostraremos en la Figura 42.

**Figura No.42. Integración del sistema de información**



Fuente Analista, UIA. Julio, 2017

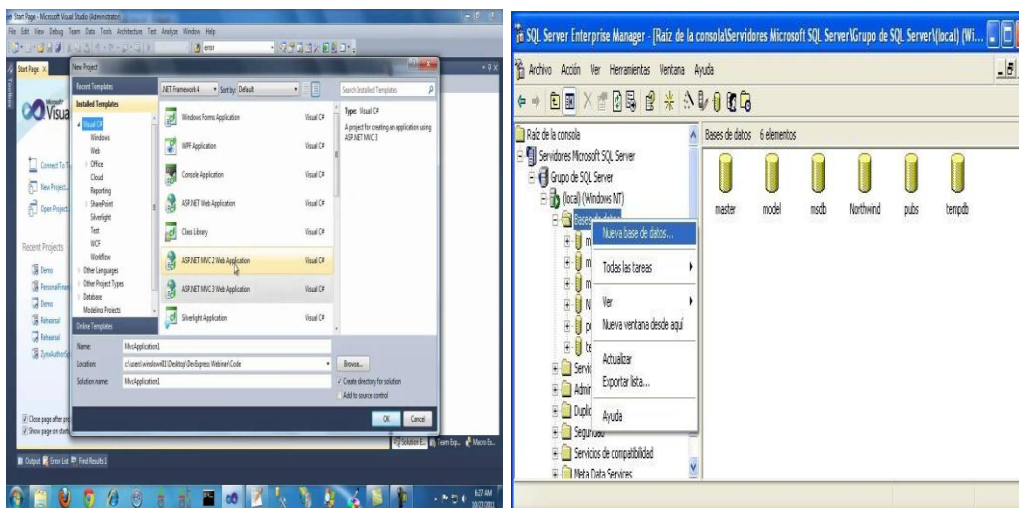
En la Figura No. 42 se muestra la integración del sistema de información, donde las diferentes áreas generan una serie de información y reportes, que una vez analizada, se pueden tomar como fundamento para plantear acciones para la mejora del proceso productivo, como son estimar la demanda de producto, controlar el desperdicio, realizar ajustes en la producción, entre otras, cabe mencionar que la información debe de fluir en ambos sentidos para realimentar la base de datos.

## 5.6. Desarrollo del sistema de información

Para desarrollo de este Sistema de Información, se recomienda que el programa debe desarrollar en una plataforma Microsoft .Net, REST full Services y una base de datos en SQL Server, esto porque es congruente con los sistemas operativos utilizados en el Hospital

Las Figura 43. Presentan el ejemplo de una plataforma Microsoft .Net, RESTfull Services y una base de datos en SQL Server.

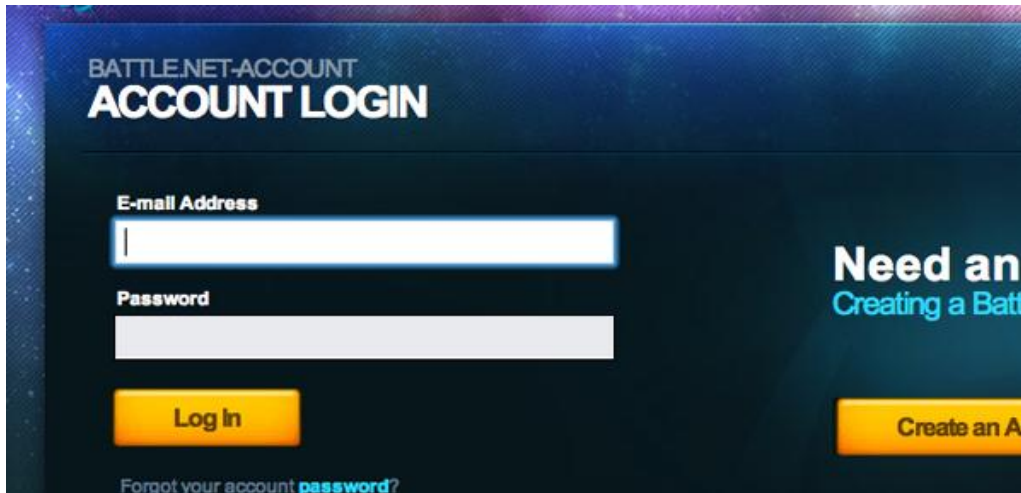
**Figura No.43. Microsoft .Net, base de datos en SQL Server**



Fuente Internet, UIA .Julio, 2017

Esta se accede por el navegador pues la aplicación sería una página web, así es accesible para todos los involucrados en este departamento, con una pantalla de login para cada usuario, puede tenerse acceso desde cualquier dispositivo que tenga conexión en internet.

**Figura No.44. Pantalla Log in.**



Fuente Internet, UIA. Julio, 2017

La Figura 44 muestra un ejemplo de una pantalla Log in donde básicamente para tener acceso al sistema se debe introducir las credenciales, usuario y contraseña.

### **5.6.1 Características del software.**

En general podemos describir las funciones más comunes del software con las siguientes características.

- Windows, XP, 7 y 8. Entorno de ventanas MDI. Bases de Datos SQL Server
- Soporte para red local. Funciona en un número ilimitado de puestos de Trabajo.

### **5.6.2 Requisitos mínimos de instalación**

Los requisitos mínimos que debe tener su ordenador para instalar el programa deben ser los siguientes:

### **5.6.2.1 Sistemas operativos compatibles**

- Windows XP
- Windows 2000 Server
- Windows 2003 Server
- Windows Vista
- Windows 7
- Windows 8
- Windows 10

### **5.6.2.2 Requisitos mínimos del sistema**

- Procesador 100Mhz
- Memoria RAM de 32Mb
- 40 Mb de disco duro libre
- Resolución gráfica mínima de 1024 x 768

### **5.6.2.3 Cantidad de terminales**

Para la implementación de este sistema de información se iniciará con 6 terminales y se ubicarán de la siguiente manera.

- Ingreso de la información de los censos diarios.
- Programación de la Producción, Menús, compras.
- Encargado de Producción.
- Recepción de Materia Prima.
- Despacho de Materias Primas.
- Área de Reparto.

## 5.7. Plan de implementación

Se propone al servicio de Nutrición para la implementación del Sistema de Información, llevar a cabo este plan por medio de un Diagrama de Gantt.

**Tabla No 9 Cronograma actividades**

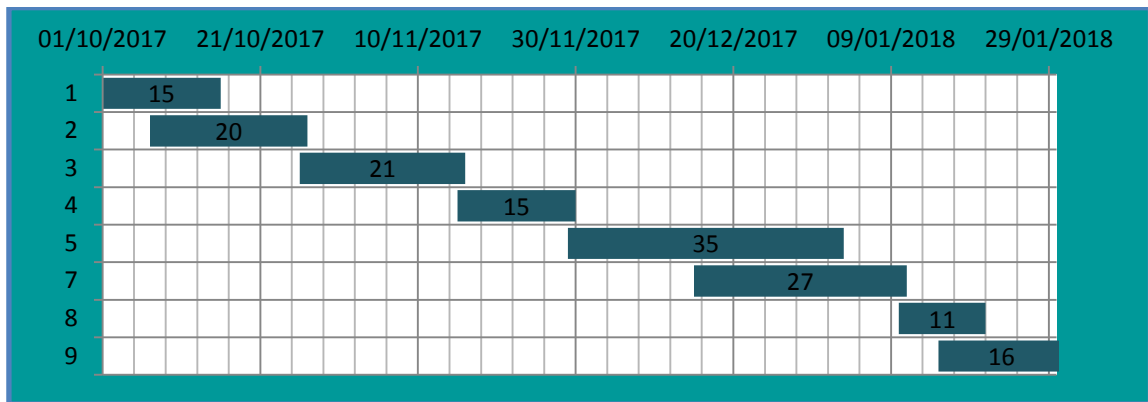
Secuencia	Actividad	Fecha de inicio	Días de duración	Fecha final
1	Contratación del Gestor	01/10/2017	15	15/10/2017
2	Presentación del proyecto y Análisis	07/10/2017	20	26/10/2017
3	Aprobación del proyecto	26/10/2017	21	15/11/2017
4	Diseño del Sistema Y los Módulos	15/11/2017	15	29/11/2017
5	Desarrollo del Sistema	29/11/2017	35	02/01/2018
7	Cableado e Instalación de Equipos	15/12/2017	27	10/01/2018
8	Capacitación	10/01/2018	11	20/01/2018
9	Pruebas piloto	15/01/2018	16	30/01/2018

Fuente Analista, UIA .Julio, 2017

La Tabla 9 muestra cada una de las actividades para la implementación del sistema de información, donde se cuenta con una fecha de inicio y una fecha de finalización y se cuenta con el total de días de duración de cada actividad, incluye sábados domingos y feriados que se encuentren dentro de las fechas de cada actividad.

En la Figura 45 se muestra mediante un diagrama de Gantt para tener de forma gráfica la duración de cada una de las actividades que se desarrollaran para la implementación del sistema

**Figura No.45. Diagrama de Gantt**



Fuente Analista, UIA. Julio, 2017

La Figura 44. se muestra un diagrama de Gantt donde se considera que el tiempo de duración para que el Sistema se ponga en marcha es de aproximadamente tres meses, para que se adquirieran todos los recursos necesarios, y cumplir todos los trámites necesarios que debemos cumplir, dado que es una institución pública, se deben de cumplir algunos requisitos que son necesarios, debemos tomar en cuenta dentro de ese tiempo la adquisición del Recurso Material, Mano de Obra, Capacitación del Personal y el desarrollo del sistema.

### **5.7.1. Si se implementa el sistema de Información**

Implementando el Sistema de Información, habrá una integración de todas las unidades que componen el servicio de nutrición, la información estará disponible en tiempo real, habrá una economía del papel al no tener que usar hojas de control para las diferentes tareas, la información fluye adecuada y oportunamente por todas las áreas del Servicio de Nutrición, se minimiza el impacto del riesgo que pongan en peligro la producción y la pérdida de materias primas.

Contando con un sistema de información se anticipa a posibles eventos que puedan darse durante todas las actividades en la preparación de los alimentos, garantizando la continuidad de las tareas.

Puede hacerse un análisis de todos los resultados aportados por el sistema, y así tomar las medidas correctivas para mejorar los procesos productivos, contando con mayor confianza por parte de la administración, ya que se le presentarán informes mejores fundamentados.

Implementado un sistema de información se logra que estos servicios se modernicen agregando tecnologías que son necesarias en estos tiempos para mejorar los procesos productivos y tener más controles sobre la producción.

### **5.7.2. Si no se dispone del sistema de información**

Si no se logra concretar el Sistema de Información se propone, que toda la información necesaria se maneje a través de correos electrónicos la base de datos se debe montar, confeccionando una hoja de Excel, donde se pueda cargar la información para que quede resguarda y contar con esos datos históricos en cualquier momento que lo necesitemos, esta hoja de Excel se debe manejar en todos los puestos de trabajo, que sea la misma para todos, para evitar que la información se vea sometida a errores, utilizando varios formatos, debe de haber un compromiso de todos los involucrados para que esto funcione y que la información fluya de forma oportuna y que sea la adecuada.

Trabajar sin un sistema de información es muy difícil, ya que si no se le da la importancia a esta parte el mismo en poco tiempo se llega a la misma situación en la que se encuentra actualmente, prácticamente es imposible realizar alguna mejora para la reducción de desperdicios, ya que no habrá control de esta información

### **5.8. Evaluación económica**

En la evaluación económica muestra los gastos en los que se debe incurrir para implementar la propuesta de mejora.

La inversión inicial estimada comprende la contratación del Gestor del sistema de control de la producción, compra equipo de cómputo, compra de las licencias del sistema, capacitación del usuario, el análisis del proyecto. Esto comprende una inversión inicial de 4 569 716,02, los cuales se distribuyen como lo muestra la Tabla 10.

**Tabla No 10 Inversión Inicial**

	Cantidad	Costo Unitario	Total
Contratacion del Gestor	1	₺ 594.600,00	₺ 594.600,00
Gastos del Sistema			
Equipo de Computo	6	₺ 427.305,34	₺ 2.563.832,04
Moviliario	1	₺ 875.000,00	₺ 875.000,00
Licencias del sistema	6	₺ 1.050.000,00	₺ 6.300.000,00
Capacitacion	12	₺ 24.500,00	₺ 294.000,00
Analisis del Problema	3	₺ 448.600,00	₺ 1.345.800,00
Mantenimiento	Se incluye dentro de la compra de las licencias		
Total de la Inversion			₺ 11.973.232,04

Fuente Analista, UIA .Julio, 2017

Los costos mensuales por perdida ascienden a 18 324 646,20, y los beneficios que se obtiene están en función de la problemática, por lo cual se evalúa que tan beneficioso es la implementación del sistema de información.

- Monto promedio de desperdicio mensual ₺ 18 324 646,20.
- Costo de la inversión Inicia ₺ 11 973 232,04

Representación porcentual de la Inversión

$$(\text{₺}11\ 973\ 232,04 / \text{₺}18\ 324\ 646,20) \times 100 = 65,33\%$$

El monto total de la inversión representa un 65.33%, de solo un mes, la inversión es mínima, para los beneficios que los brinda la implementación del sistema.

El costo de las licencias se toma de un sistema que se dedica a la administración de restaurantes, para compararlo con un sistema algo similar al que quiere implementarse, dentro de la compra de las licencias se incluye un monto por mantenimiento.

## Conclusiones

- De acuerdo al estudio realizado se identificó un aproximado de desecho diario de 108 kg, propiamente de alimentos entre los diferentes turnos de trabajo.
- Las áreas donde más desperdicio se presenta corresponde a Máquina de lavado, Preparado Inicial y Loza Negra.
- La demanda actual del servicio de nutrición se encuentra subdividida en 10 áreas, en las cuales se dan diferentes tipos de desperdicio, los que pueden evitar y los que no pueden evitarse.
- Los datos de desperdicio, suministrados por el servicio, al ser analizados presentan mucha variabilidad. Esto permite hacer diferentes supuestos de variables condicionantes, que van desde el tipo de alimentación, hasta problemas con el sistema de programación de la producción.
- Actualmente, no se cuenta con un plan, que permita la reducción de desperdicios.
- No existe una buena comunicación entre las diferentes fases del proceso, ejemplo lo censado versus lo consumido o lo censado y lo que debe producirse, la información recolectada no se toma en cuenta para otras etapas que son también importantes.

### **Recomendaciones**

- Deben hacerse análisis con más frecuencia, de los desperdicios y dependiendo de la información obtenida, realizar las medidas correctivas, para reducir la cantidad de desperdicio y aprovechar mejor los recursos.
- Antes de que los carros de reparto salgan del área de nutrición, se debe verificar y dejar constancia por escrito, que la cantidad de alimento que llevan corresponda, a la cantidad de raciones a repartir en esa zona, reduciendo la incertidumbre.
- Implementar medidas correctivas en aquellos factores que provocan la variabilidad de los desperdicios si los datos se toman a diario, si se hace un buen uso de la romana para el peso del desecho, si la característica del menú afecta, menú atractivo menos desperdicios o si es todo lo contrario mayor desperdicio.
- Ir implementando gradualmente, acciones de mejora para la reducción del desperdicio, hasta que en algún momento se logre cubrir totalmente el servicio.
- Implementar un sistema informático, donde la información ingresada al sistema es de todos los involucrados, permita facilitar la comunicación entre las distintas áreas que componen el proceso productivo se tiene un control más efectivo de las actividades del proceso.
- Para evitar el desperdicio en estas áreas, se recomienda hacer uso de los datos que el sistema arroja, para realizar las comparaciones entre lo que se va a producir y lo que realmente va a consumirse.

- Se recomienda disponer de un analista para programación de la producción de tiempo completo, esto para que implemente las medidas correctivas sugeridas en el presente proyecto.

## Bibliografía

- Cuatrecasas Arbós, L. (2012). *ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y DIRECCIÓN DE OPERACIONES Sistemas actuales de gestión eficiente y competitiva*. Madrid: Díaz de Santos, S.A.
- Franklin Fincowsky, E. B. (2014). *Organización de empresas*. Mexico: McGraw-Hill Interamericana.
- universidad nacional abierta y a distancia. (2013). Obtenido de universidad nacional abierta y a distancia: [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/104561/Metodos\\_Probabilisticos\\_2013/MODULO\\_2013\\_ACTAUALIZADO/leccion\\_2\\_modelo\\_de\\_regresin\\_lineal.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/104561/Metodos_Probabilisticos_2013/MODULO_2013_ACTAUALIZADO/leccion_2_modelo_de_regresin_lineal.html)
- Acuña, J. (s.f.). *Mejoramiento de la calidad, un enfoque a los servicios*.
- Aquilano, C. (s.f.). *Dirección y administración de la Producción y de las Operaciones*. Mc Graw Hill.
- Battistutti, O. C. (2006). *Fundamentos de Programación Piensa en C*. Pearson Education.
- Cerdas, D. J. (1994). Historia del Hospital San Juan de Dios. *Conferencia de Invitados Historia de la Medicina 1994 y 1996*, 28.
- Claudia., V. R. (12 de Agosto de 2012). *Gestiopolis*. Obtenido de Gestiopolis: [www.gestiopolis.com/estructura-organizacional-tipos-organizacion-organigramas/](http://www.gestiopolis.com/estructura-organizacional-tipos-organizacion-organigramas/)
- De Palos Heredero , C., Lopez Hermoso, J. J., Romo Romero, S. M., & Medina Salgado, S. (2011). *Organización y transformación de los sistemas de información en la empresa*. Madrid: ESIC Editorial.
- F Robert Jacobs, R. B. (2014). Administración de Operaciones Produccion y Cadena de Suministros. En A. d. Suministros, *F Robert Jacobs, Richab B. Chase* (pág. Mexico). D.F: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Garay Candia, A. (2017). *Logística: Conocimientos, Habilidad y actitudes*. El Cid Editor.
- Gómez, M. G. (2008). *Cuantificación de Valor en la Cadena de Suministro extendida* . Blanco.
- Gutierrez Pulido , H. (2010). *Calidad Total y productividad*. Mexico DF: Mcgraw-Hill/interamericana editores .SA de CV.
- Gutiérrez Pulido, H. (2013). *Control estadístico de la calidad y Seis Sigma*. Mexico: McGraw-Hill Interamericana.
- HERRERA, N. J. (2011). "GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y OPERACIONES". España: Eumed ISBN.
- Hilguera, R. M. (s.f.). *Administración de Operaciones*.
- Huamán Pulgar-Vidal, L. R. (2015). *Metodologías para implantar la estrategia: diseño organizacional de la empresa (2a. ed.)*. Peru: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC).

- Jose Yuni, C. A. (2006). *Técnicas Para Investigar 2*. En C. A. Jose Yuni, *Recursos Metodos para la Preparacion de Proyectos de Investigacion*. Brujas.
- Levine, D. M., Krehbie, T. C., & Bere, M. L. (2014). *Estadística para administración*. Mexico: Pearson Educación.
- Lutz, C., & Przytulski, K. (2011). *Nutrición y dietoterapia*. Mexico: McGraw-Hill Interamericana.
- Munguel, E. R. (2005). *Metodología de la investigación*. Mexico: Univ. J. Autónoma de Tabasco,.
- Pardo Álvarez, J. M. (2012). *Asociación Española de Normalización y Certificación*. España: AENOR.
- Perez Fernandez, J. A. (2010). *Gestion de Procesos*. España: ANORMI.S.L.
- Pzoz, E. y. (2011). *Manual para el Curso de Metodos de Investigacion*. San Jose, Costa Rica: SECADE.
- Sanchez Garcia, J. L., & Rajadell Carreras, M. (2010). *Lean Manufacturing: La evidencia de una Necesidad*. Madrid: Ediciones Diaz de Santos.
- Shipper, D. (1998). *Planeación y Control de la Producción*. Mc Graw Hill.
- (0). En J. Vasco Sanchez , *Gestion de la Produccion en la Empresa Planificacion, Programacion y Control* (págs. 125,126). Mexico: Piramide.
- Vásquez, C. (2012, Octubre 23). *Estructura organizacional, tipos de organización y organigramas*. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/estructura-organizacional-tipos-organizacion-organigramas/>

### Anexos

#### Tarjeta control de dietas

Control de dietas		
Nombre:		
Servicio:		Fecha:
Piso:	Ala:	Cama:
Observaciones:		

Ejemplo de presentación del menú diario, este corresponde al menú 11.

Servicio de Nutrición		Menu 11	Fecha
ALMUERZO		CAFE DE TARDE	CENA
200	SPAGUETTI EN SALSAS CON CARNE (NL)	150	FAJITAS DE POLLO (NL)
220	ENSAL TOMATE Y MOSTAZA	REPOSTERIA	ARROZ BLANCO COMEDORES
240	BANANO	CAFE CON LECHE Y AZUCAR	ENSAL REPOLLO Y ZANAHORIA
260	FRESCO DE NARANJILLA CON AZUCAR		CREMA DE GUANABANA
			FRESCO DE MARACUYA CON AZUCAR 215
280	SPAGUETTI EN SALSAS CON CARNE (NL)	280	FAJITAS DE POLLO (NL)
300	ENSAL TOMATE Y MOSTAZA	REPOSTERIA	ARROZ BLANCO (NL) 1 TAZA
320	BANANO	CAFE CON LECHE Y AZUCAR	ENSAL REPOLLO Y ZANAHORIA
340	FRESCO DE NARANJILLA CON AZUCAR		CREMA DE GUANABANA
			FRESCO DE MARACUYA CON AZUCAR 22
360	SPAGUETTI EN SALSAS CON CARNE (DIETAS)	020	FAJITAS DE POLLO (DIETAS)
380	ENSAL TOMATE Y MOSTAZA	CAFE CON LECHE Y EDULCORA	ARROZ BLANCO (DIETAS) 1 TAZA
400	BANANO	GALLETA SODA	ENSAL REPOLLO Y ZANAHORIA
420	FRESCO DE FRUTAS CON EDULCORANTE		CREMA DE GUANABANA C/EDULCORANTE
			FRESCO DE MANGO CON EDULCORANTE 62
440	SPAGUETTI EN SALSAS CON CARNE (DIETAS)	085	FAJITAS DE POLLO (DIETAS)
460	ENSAL TOMATE Y MOSTAZA	GALLETA MIPCA	ARROZ BLANCO (DIETAS) 1 TAZA
480	BANANO	TE DE MENTA CON AZUCAR	GUISO DE CHAYOTE TIERNO 1/2 TZ
500	FRESCO DE LINAZA CON AZUCAR		CREMA DE GUANABANA
			FRESCO DE CEBADA CON AZUCAR 168
520	SPAGUETTI EN SALSAS CON CARNE (HSD)	160	FAJITAS DE POLLO (HSD)
540	ENSAL TOMATE Y MOSTAZA	GALLETA MIPCA	ARROZ BLANCO (DIETAS) 1 TAZA
560	BANANO	CAFE CON LECHE Y AZUCAR	ENSAL REPOLLO Y ZANAHORIA
580	FRESCO DE NARANJILLA CON AZUCAR		CREMA DE GUANABANA
600	LIMON ACIDO (1/4 PERS)		LIMON ACIDO (1/4 PERS)
			FRESCO DE MARACUYA CON AZUCAR 64
620	SPAGUETTI EN SALSAS CON CARNE (DIETAS)	060	SOPA DE POLLO
640	GUISO ZAPALLO EN RODAJAS 1/2 TZ	CAFE CON LECHE Y AZUCAR	PURE DE TIQUIZQUE 1 TAZA
660	BANANO	GALLETA MIPCA	GUISO DE CHAYOTE TIERNO 1/2 TZ
680	FRESCO DE NARANJILLA CON AZUCAR		PECHUGA DESMENUZADA EN SALSAS DE TOMATE
700	SOPA DE RES		CREMA DE GUANABANA
720	PURE DE PAPA 1 TAZA		FRESCO DE MARACUYA CON AZUCAR 14
			SUSTANCIA DE POLLO DESGRASADA
740	FRESCO DE LINAZA CON AZUCAR	030	GUISO DE CHAYOTE TIERNO 1/2 TZ
			PURE DE TIQUIZQUE 1 TAZA
760	FRESCO DE LINAZA		GELATINA UNIDAD
780	FRESCO DE LINAZA CON AZUCAR	030	FRESCO DE CEBADA CON AZUCAR 63
800	GELATINA UNIDAD		FRESCO DE AVENA
820	SUSTANCIA DE RES DESGRASADA	030	FRESCO DE CEBADA CON AZUCAR
840	FORMULA NUTRICIONAL		GELATINA UNIDAD
			SUSTANCIA DE POLLO DESGRASADA
860	FORMULA NUTRICIONAL	000	FORMULA NUTRICIONAL
880	SPAGUETTI EN SALSAS CON CARNE (DIETAS)		FORMULA NUTRICIONAL
900	GUISO ZAPALLO EN RODAJAS 1/2 TZ	090	FAJITAS DE POLLO (DIETAS)
920	PURE DE PAPA 1/2 TAZA	GALLETA MARIA	ARROZ BLANCO (DIETAS) 1 TAZA
940	FRESCO DE LINAZA CON AZUCAR	CAFE CON LECHE CON AZUCAR	PURE DE TIQUIZQUE 1/2 TAZA
			GUISO DE CHAYOTE TIERNO 1/2 TZ
			FRESCO DE CEBADA CON AZUCAR

Ejemplo de hojas de recolección del censo diario correspondiente a una zona.

Hospital San Juan de Dios		Censo de Dietas		Servicio de Nutrición	
Zona		Fecha 4/5/17		Encargada Erika H.S.	
Tipos de Dieta	Tiempo		Pedidos Especiales		
	Desayuno	Almuerzo			
NI	14	14	7am:		
HH	03	03	3 rac gallo pinto		
BI Hgr	04	04	1 rac pan cl. leche		
BI Hso			1 rac fruta		
BI M-CHO1			3 sobres manzanilla		
BI M-CHO2			1 galleta tipo		
BI M-CHO1 Hso			2 rac cereal		
BI M-CHO2 Hso			2 cajitas leche		
M-CHO 1			1 rac banana		
M-CHO 2	01	01	1		
M-CHO1 Hso					
M-CHO 2 Hso	03	03	9am:		
Hso	03	03	1 rac fruta picada		
Hipoprot Hso ( ) M-CHO ( )					
Sv M-CHO 1					
Sv M-CHO 2			11am:		
Sv M-CHO 1 Hso			1 sobre sal		
Sv M-CHO 2 Hso			2 rac puré		
Sv HSO			1 colado		
Sv	02	02	20 rac sopa		
Pap					
Pap M-CHO					
Lel	01	01			
Lel MCHO					
L-C					
L-C M-CHO					
Hso estricto (M-CHO)					
Vajilla descartable					
ACOMPAÑANTES					

Fecha 04-05-17		Encargada Erika H.S.	
Tipos de Dieta	Tiempo		Pedidos Especiales
	Café	Cena	
	15	15	2pm
	04	04	1 rac pan cl. con queso
Hgr lesimilactos	03	03	1 und galleta tipo
Hso			5 sob manzanilla
M-CHO1			1 und galleta soda
M-CHO2			
M-CHO1 Hso			
M-CHO2 Hso			5pm
M-CHO 1			1 rac arroz
M-CHO 2	6	01 01	1 rac arroz
M-CHO1 Hso	6	01 01	1 sob sal
M-CHO 2 Hso	6	03 03	20 rac sopa
Hso		03 03	1 rac puré
Hipoprot Hso ( ) M-CHO ( )			1 und galleta
Sv M-CHO 1			1 rac fruta picada
Sv M-CHO 2			
Sv M-CHO 1 Hso			7pm
Sv M-CHO 2 Hso			1 und galleta dulce
Sv HSO			1 rac puré manzanilla
Sv	6	01 01	
Pap	6	01 01	
Pap M-CHO			
Lel	6	01 01	
Lel MCHO			
L-C			
L-C M-CHO			
Hso estricto (M-CHO)			
Vajilla descartable			
ACOMPAÑANTES			

### Almacenaje de Producto



Alistamiento de frutas y verduras.



Área de Cocción.



Carros de Reparto



## Plantilla de registro de desperdicio

		Preparado inicial	Loza negra	Máquina Lavadora	Comedor Médicos	Comedor Empleados
<b>1</b>	<b>2013</b>					
2		37	85	42	23	12
3		37	50	88	39	16
4		97	57	62	11	9
5		10	54	48	17	0
6		40	100	98	22	0
7		35	54	28	8	0
8		57	82	68	8	5
9		15	67	17	0	0
<b>10</b>	<b>2013</b>					
11		37	85	18	0	0
12		50	84	29	21	0
13		29	41	37	17	0
14		52	151	147	20	14
<b>15</b>	<b>2013</b>					
16		35	64	43	15	10
17		64	59	29	14	0
18		28	84	30	15	0
19		33	102	39	17	0
20		64	95	37	17	0
21		69	105	74	7	5
<b>22</b>	<b>2013</b>					
23		47	85	34	19	0
<b>24</b>	<b>2013</b>					
25		83	91	24	17	0
26		19	90	40	18	0
27		82	111	56	17	0
<b>28</b>	<b>2013</b>					
29		88	47	38	0	0
30		19	54	43	15	0
31		18	74	35	19	0
<b>TOTAL</b>		<b>1145</b>	<b>1971</b>	<b>1204</b>	<b>376</b>	<b>71</b>
<b>TOTAL MENSUAL</b>					<b>14531</b>	
<b>TOTAL DIAS RECOLECTADOS</b>					<b>25</b>	

Área donde se almacenan los residuos

