



Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Facultad de Contaduría y Administración
División de Posgrado

TESIS

IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DMAIC DE LEAN SEIS SIGMA PARA LA REDUCCIÓN DE DESPERDICIOS EN EL QUIRÓFANO DE UN HOSPITAL PRIVADO DE SAN LUIS POTOSÍ

Que presenta

Luis Fernando Barragán Lambert

Para obtener el grado de:
Maestro en Administración

Director de tesis

M.A. Marco Antonio Villa Cerda

San Luis Potosí, S.L.P.
Marzo de 2015



TESIS

“IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DMAIC DE LEAN SEIS SIGMA PARA LA REDUCCIÓN DE DESPERDICIOS EN EL QUIRÓFANO DE UN HOSPITAL PRIVADO DE SAN LUIS POTOSÍ”

Que presenta

Luis Fernando Barragán Lambert

Para obtener el grado de:
Maestro en Administración

M.A. Marco Antonio Villa Cerda
Director

M.A. Esther Castañón Nieto
Asesor

Dra. Guadalupe del Carmen Briano Turrent
Asesor

San Luis Potosí, S.L.P.
Marzo 2015



Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Facultad de Contaduría y Administración
División de Posgrado



Cesión de Derechos

El que suscribe Luis Fernando Barragán Lambert, y en mi carácter de autor y titular de la tesis que lleva por nombre: “Implementación de la metodología DMAIC de lean seis sigma para la reducción de desperdicios en el quirófano de un hospital privado de San Luis Potosí”, en lo sucesivo “LA OBRA” y por ende, cedo y autorizo a la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, para que lleve a cabo la divulgación, publicación, reproducción, así como la digitalización de la obra, en formato electrónico y sin fines de lucro.

La Universidad Autónoma de San Luis Potosí, se compromete a respetar en todo momento mi autoría y a otorgarme el crédito correspondiente.

San Luis Potosí, S. L. P. a 25 de marzo del 2015.

Atentamente

Luis Fernando Barragán Lambert



Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Facultad de Contaduría y Administración



División de Posgrado

Aclaración

El presente trabajo que lleva por título

“Implementación de la metodología DMAIC de lean seis sigma para la reducción de desperdicios en el quirófano de un hospital privado de San Luis Potosí”,

Se realizó entre agosto de 2013 y marzo de 2015, bajo la dirección del Dr. Marco Antonio Villa Cerda.

Originalidad

Por este medio aseguro que he realizado este documento de tesis para fines académicos sin ayuda indebida de terceros y sin utilizar otros medios más que los indicados.

Las referencias e información tomadas directa o indirectamente de otras fuentes se han definido en el texto como tales y se ha dado el debido crédito a las mismas.

El autor exime a la UASLP de las opiniones de las opiniones vertidas en este documento y asume la responsabilidad total del mismo.

Este documento no ha sido sometido como tesis a ninguna otra institución nacional o internacional en forma parcial o total.

Sí se autoriza a la UASLP para que divulgue este documento de tesis para fines académicos.

Atentamente

Luis Fernando Barragán Lambert

AGRADECIMIENTOS.

Primero que nada quiero agradecer a Dios por tantas bendiciones que me ha dado y diferentes retos que me ha presentado en la vida para forjarme como persona y darme sabiduría, además de ponerme en el camino a las personas adecuadas.

Quiero agradecer a Liz por motivarme a ser cada día una mejor persona y siempre confiar en mí. Gracias a ella he encontrado la motivación para finalizar este proceso y siempre seguir adelante para que siga cosechando éxitos y encontrar un motivo para hacer las cosas.

A mis padres quienes toda mi vida han vigilado por tener lo necesario y siempre guiarme con buenos valores y apoyarme en seguir creciendo como una persona de bien y responsable con su entorno.

A mi hermano Carlos quien ha sido ejemplo de constancia y dedicación y quien ha sido un excelente hermano mayor con su ejemplo y buenos consejos. A Jabs quien siempre ha sido mi compañero de locuras y siempre me mantiene con una sonrisa y buena actitud para día con día seguir ideando nueva formas de hacer las cosas y despertarme ese lado creativo.

A mis maestros y asesores quienes me han enseñado con su experiencia, nuevas formas de ser un profesionista preparado para este mundo globalizado y fomentar en mí, la iniciativa de seguir investigando y buscando nuevos métodos que permitan ir más allá del estado de arte.

Al personal del hospital privado en donde se me brindo el acceso para llevar a cabo esta investigación y en especial a Isaac, que en todo momento tuvo la disponibilidad y buena actitud para apoyarme con la información requerida. Y finalmente pero igual de importante, a todos mis compañeros y amigos de posgrado quienes con su experiencia enriquecieron las materias y logramos formar buenas amistades.

RESUMEN.

El sistema hospitalario en México cada vez es más competitivo y con una creciente demanda de servicios de calidad y a precios accesibles para la población. Esto significa un reto para los hospitales ya que el brindar estos servicios requiere optimizar al máximo tanto sus recursos materiales como humanos.

En esta investigación se analizan las oportunidades que existen dentro de un hospital privado en la ciudad de San Luis Potosí para reducir sus desperdicios dentro de los quirófanos, haciendo uso de herramientas probadas por la industria como lo es la filosofía de la manufactura esbelta y seis sigma. Revisando casos de éxito en otros países y proponiendo el uso de la metodología DMAIC (definir-medir-analizar-implementar y controlar) como un proceso ordenado para fomentar la mejora continua dentro del mismo hospital.

Esta implementación ha sido exitosa en varios países ya que además de obtener grandes beneficios económicos, la satisfacción de los pacientes se ha visto mejorada de manera notable, permitiendo ser más competitivos y mantener a los hospitales a la vanguardia.

En México existe un gran potencial para explorar más estas aplicaciones de la metodología ya que ha sido muy deficiente o nula su implementación. Es por ello que esta investigación busca promover más el adentrarse al proceso administrativo del sector salud con el uso de herramientas probadas por industrias líderes y permitir crear conciencia de las áreas de mejora que aún están por descubrirse.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Problemática.....	8
1.3 Preguntas de investigación.....	9
1.4 Objetivo general.....	9
1.4.1 Objetivos específicos.....	9
1.5 Justificación.....	10
1.6 Delimitación del objeto de estudio.....	10
1.7 Supuesto.....	10
1. MARCO TEORICO.....	11
2.1 ¿Qué es <i>Lean seis sigma</i> ?.....	17
2.2 Modelo: Definir – Medir – Analizar – Implementar – Controlar (DMAIC).....	20
2.2.1 Definir.....	21
2.2.2 Medir.....	21
2.2.3 Analizar.....	22
2.2.4 Mejorar.....	22
2.2.5 Controlar.....	22
2.2.6 Sinergizar.....	23
2.3 Fundamentos de <i>Lean Manufacturing</i> (Manufactura Esbelta).....	23
2.4 Objetivos de manufactura esbelta.....	25
2.5 Pensamiento esbelto.....	26
2.6 Los 5 principios del pensamiento esbelto.....	26
2.7 Las Herramientas de Manufactura Esbelta.....	27
2.7.1 5'S.....	27
2.7.2 Justo a tiempo.....	35
2.7.3 Sistema de jalar.....	39
2.7.4 Células de manufactura.....	39
2.7.5 Control visual.....	40
2.7.6 Kanban.....	41
2.8 Hospitales Esbeltos “ <i>LEAN</i> ”.....	47
2.8.1 Departamento de Laboratorio.....	50

2.9	Conceptos básicos de costos.....	52
2.9.1	Tipos de costos.....	59
2.9.2	Métodos de distribución de los costos indirectos.....	61
2.9.3	Relaciones entre los costos y la contabilidad.....	63
2.9.4	Cálculo de costos de un procedimiento quirúrgico.....	64
2.10	El quirófano.....	64
2.10.1	Estructura y diseño del quirófano.....	65
2.10.2	Servicios de apoyo del quirófano.....	71
2.11	Caso de aplicación LEAN en Sala Quirúrgica Hospital Privado.....	73
2.12	Procedimiento quirúrgico a desarrollar.....	75
3.	METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	82
3.1	Estudio de caso.....	82
3.2	Etapas exploratorias.....	84
3.3	Investigación explicativa.....	84
3.3.1	El entorno de los hospitales privados.....	86
3.3.2	El área quirúrgica.....	87
3.3.3	Análisis del ambiente externo.....	88
3.3.4	Análisis del ambiente interno.....	89
3.4	Desarrollo del Modelo DMAIC dentro del hospital.....	89
3.5.1	Definir.....	90
3.5.2	Medir.....	90
3.5.3	Analizar.....	95
3.4.4	Mejorar.....	104
3.4.5	Controlar.....	107
4.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	109
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	112

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Agrupación de productos por centro de costos.....	56
Tabla 2. Comparación de procedimientos de colecistectomía.....	79
Tabla 3. Comparativo de tiempos por tipo de procedimiento en colecistectomía..	81
Tabla 4. Total de cirugías por tipo de procedimiento.....	91
Tabla 5. Distribución de edades de los pacientes intervenidos.....	92
Tabla 6 Distribución del horario de admisión del paciente al hospital.....	93
Tabla 7. Horario de inicio de la cirugía.....	93
Tabla 8. Tiempo promedio de preparación del paciente.....	93
Tabla 9. Tiempo promedio duración de las cirugías por procedimiento.....	94
Tabla 10. Tiempo promedio en recuperación por procedimiento.....	94
Tabla 11. Tiempo promedio duración de las cirugías por procedimiento.....	101
Tabla 12. Tiempo promedio en recuperación por procedimiento.....	101

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Proporción de cirugías por tipo de procedimiento.....	92
Figura 2. Porcentajes de admisiones por horario.....	93
Figura 3. Total de cirugías por tipo de procedimiento.....	96
Figura 4. Distribución de edades de los pacientes intervenidos.....	97
Figura 5. Distribución del horario de admisión del paciente al hospital.....	98
Figura 6. Horario de inicio de la cirugía.....	99
Figura 7. Tiempo promedio de preparación del paciente.....	100
Figura 8. Días de estancia del paciente en el hospital.....	102
Figura 9. Cirujanos con mayor número de procedimientos.....	103

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

El aumento de la esperanza de vida y la creciente exposición a los llamados riesgos emergentes, relacionados en su mayoría con estilos de vida poco saludables, han modificado el cuadro de las principales causas de muerte. México presenta una transición epidemiológica que se caracteriza por el predominio cada vez mayor de las enfermedades no transmisibles y las lesiones. A mitad del siglo pasado, alrededor de 50% de los decesos en el país se debían a infecciones comunes, problemas reproductivos y padecimientos asociados a la desnutrición. Hoy estas enfermedades concentran menos del 15% de los decesos, mientras que los padecimientos no transmisibles y las lesiones son responsables de poco menos de 75% y 11% de las muertes en el país, respectivamente (Dantés y otros, 2011).

El sistema mexicano de salud comprende dos sectores, el público y el privado. Dentro del sector público se encuentran las instituciones de seguridad social Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), Petróleos Mexicanos (PEMEX), Secretaría de la Defensa (SEDENA), Secretaría de Marina (SEMAR) entre otros, así como las instituciones y programas que atienden a la población sin seguridad social como son la Secretaría de Salud (SSA), Servicios Estatales de Salud (SESA), Programa IMSS-Oportunidades (IMSS-O), Seguro Popular de Salud (SPS). El sector privado comprende a las compañías aseguradoras y los prestadores de servicios que trabajan en consultorios, clínicas y hospitales privados, incluyendo a los prestadores de servicios de medicina alternativa.

En México hay 23,858 unidades de salud, sin considerar a los consultorios del sector privado; 4,354 son hospitales y el resto unidades de atención ambulatoria.

Del total de hospitales en México, 1,182 son públicos y 3,172 privados. Del total de hospitales públicos, 718 atienden a la población sin seguridad social y el resto a la población con seguridad social. Alrededor de 86% son hospitales generales y el resto, hospitales de especialidad.

En el sector privado la gran mayoría de los hospitales son maternidades muy pequeñas. Se calcula que alrededor de 70% de las unidades privadas con servicios de hospitalización tienen menos de 10 camas y apenas 6% cuentan con más de 25 camas.

Por lo que se refiere a las camas, el sector hospitalario público en México cuenta con 79,643 camas. Esto arroja una razón de 0.75 camas por 1000 habitantes, inferior a la recomendada por la OMS, que es una cama por 1000 habitantes (Dantés, y otros, 2011).

A pesar de que en los últimos diez años se ha incrementado la cantidad de recursos humanos empleados dentro del sistema de salud, México todavía enfrenta un déficit relativo de médicos y enfermeras.

La tasa de médicos por 1000 habitantes a nivel nacional es de 1.85, inferior al promedio de los países miembros de la OCDE, que es de 3.0, y al de Argentina (3.0) y Uruguay (3.7).

La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006 indica que 81% de los usuarios de los servicios de salud en México califican la calidad de la atención como "buena" o "muy buena". PEMEX y SEDENA presentan los porcentajes de aprobación más altos: 96.6%, seguidas por las instituciones privadas, con 91%. Una encuesta llevada a cabo en 2009 por el IMSS indica que 77% de sus afiliados se manifiestan "satisfechos" o "muy satisfechos" con los servicios que reciben y 85% recomendaría su unidad regular de atención.

Los tiempos de espera en instituciones públicas tienden a ser muy largos. Para recibir atención ambulatoria el IMSS presenta un tiempo promedio de espera de 91 minutos contra 63 minutos en el IMSS-O. En las instituciones privadas el tiempo promedio de espera es de 30 minutos. Los tiempos de espera en servicios de urgencias son mejores. Alrededor de 70% de los usuarios esperan menos de 15 minutos para recibir atención, aunque 13% esperan más de una hora. Una queja común entre los usuarios de los servicios públicos se relaciona con los largos periodos de espera para cirugías electivas (Dantés, y otros, 2011).

Las reformas recientes han generado avances importantes, pero todavía persisten diversos retos. En primer lugar, se requieren recursos públicos adicionales

cuya disponibilidad dependerá básicamente de una reforma fiscal tanto para seguir reemplazando el gasto de bolsillo como para satisfacer la costosa demanda asociada con la transición epidemiológica, especialmente de intervenciones hospitalarias de alta complejidad. Esto último es particularmente cierto para la población afiliada al SPS, que cubre un número todavía reducido de intervenciones de alto costo.

También será necesario seguir mejorando la distribución de los recursos públicos entre poblaciones y Estados, y garantizar un mayor compromiso presupuestal por parte de las autoridades locales.

Otro desafío en materia financiera será alcanzar el equilibrio correcto entre las inversiones adicionales en promoción de la salud y prevención de enfermedades, por un lado, y los servicios curativos, por el otro.

Es necesario asimismo aumentar la orientación al cliente y la capacidad de respuesta del sistema de salud sobre todo considerando las crecientes expectativas, tanto de pacientes como de prestadores de servicios, generadas por el proceso de democratización del país y por la reforma misma.

Finalmente, es urgente fortalecer la oferta de servicios en las zonas más marginadas del país para ampliar el acceso regular a una atención integral de la salud de las poblaciones más pobres, en particular de las comunidades indígenas.

En los años venideros las organizaciones al cuidado de la salud continuarán enfrentándose a una gran cantidad de retos y problemas aún sin resolver debido a las nuevas tendencias; algunos de estos incluyen la escasez de mano de obra, el aumento de las expectativas de consumismo, de los pacientes y de los interesados, la calidad y la seguridad del paciente, el reembolso, envejecimiento de la población, las restricciones regulatorias, y la preparación para casos de desastre (Carrigan y Kujawa, 2006). En términos más generales, el mayor reto del actual sistema mexicano de salud es buscar alternativas para fortalecer su integración, de tal manera que se garantice un paquete común de beneficios a todas las personas, se reduzcan los altos costos de transacción inherentes a un sistema segmentado y se logre finalmente el ejercicio universal e igualitario del derecho a la protección de la salud (Dantés y otros, 2011).

Actualmente los hospitales en México viven la necesidad de ser cada vez más competitivos y brindar atención médica de la más alta calidad siguiendo estándares nacionales e internacionales y mejores prácticas para la seguridad del paciente. Uno de los problemas que existen en la atención de los enfermos, es el tiempo de espera previo a la cirugía (Avila y otros, 2010), sin embargo existen un sinnúmero de necesidades como también lo es la disponibilidad de recursos humanos e infraestructura en el país para poder responder ante la demanda actual de insuficiencia renal (Durán y otros, 2011).

El Consejo de Salubridad General es un órgano del Estado Mexicano establecido desde 1871 durante la presidencia del Lic. Benito Juárez García, su ámbito de acción y competencia se encuentran fundamentadas en el artículo 73, fracción XVI de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, donde se establece que depende directamente del Presidente de la República, sin intervención de alguna Secretaría de Estado y el artículo 4º de la Ley General de Salud, le da el carácter de autoridad sanitaria del país, precedido únicamente por el Presidente de la República.

El ámbito de acción del Consejo abarca todas las organizaciones públicas y privadas, que constituyen al Sistema Nacional de Salud, y a todas aquellas que están relacionadas con éste, incluyendo las autoridades administrativas federales, estatales y municipales.

El Consejo de Salubridad General tiene como mandato la emisión de disposiciones en materia de salubridad general de la República, las cuales son obligatorias en todo el país. Entre las funciones definidas en su Reglamento Interior, aprobadas por el Presidente de la República, se encuentra el promover y desarrollar las acciones necesarias para certificar la calidad de los establecimientos de atención médica.

En noviembre de 1993, en el marco del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (NAFTA), fue convocada una reunión de trabajo con la participación de Instituciones de Salud de Canadá, Estados Unidos de América y México, para determinar los criterios que deberían regir en los servicios de salud; el tema

analizado con mayor interés fue el tránsito de médicos y de pacientes entre los tres países, para otorgar y recibir atención.

El primer elemento quedó claramente determinado al establecerse que para otorgar atención médica en cualquiera de los tres países, era necesario certificar las competencias de los médicos, a través de los Consejos o *Boards* de la especialidad correspondiente, mediante el cumplimiento de estándares prefijados.

En cuanto al tránsito de pacientes, resultaba de suma importancia que las organizaciones de atención médica estuvieran certificadas por organismos reconocidos por los tres países, inclusive como requisito para que las compañías aseguradoras reconocieran como válidos los servicios que estuvieran financiando.

México carecía de una instancia certificadora de calidad de la atención médica. Tanto el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), como el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) y la Secretaría de Salud, habían desarrollado y aplicado procedimientos de evaluación en forma independiente, en congruencia con los programas de trabajo propios de cada Institución; sin embargo, no se contaba con alguna instancia reconocida ni con estándares o criterios de evaluación que permitieran comparar el desempeño y resultados de las instituciones ni entre los sectores público y privado.

Ante la necesidad de contar con una instancia nacional de certificación de establecimientos de atención médica, la Dirección General de Regulación de Servicios de Salud de la Secretaría de Salud, convocó a una reunión de expertos y personal de las distintas instituciones del Sector Salud para desarrollar el Sistema de Certificación de Hospitales; en ella, se determinó que el Órgano Certificador debía ser una Organización no Gubernamental, en forma similar a lo que ocurría en Estados Unidos y Canadá; por lo anterior, se constituyó la Comisión Nacional de Certificación de Hospitales, se protocolizó el Acta Constitutiva y se envió a la entonces Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI) para su registro. Se desarrollaron los instrumentos de evaluación y se aplicaron como prueba piloto en cinco hospitales, incluidos públicos y privados. Cabe señalar que la Comisión Nacional de Certificación de Hospitales, nunca pudo acreditarse como entidad certificadora de establecimientos de atención médica.

A principios de 1999, la Secretaría de Salud convocó a representantes de las principales instituciones relacionadas con la prestación de servicios de salud y formación de profesionistas, para integrar la Comisión Nacional de Certificación, bajo la responsabilidad del Secretario del Consejo de Salubridad General, con la intención de diseñar un modelo de certificación de los establecimientos de atención médica que apoyara el mejoramiento de la calidad del Sistema Nacional de Salud.

Por otra parte el turismo médico se ha vuelto un factor de suma importancia para el país y cada vez se cuenta con médicos más especializados y enfocados a nuevas tecnologías de primer nivel las cuales han logrado mantener de manera local la mayor cantidad de procedimientos que anteriormente se llevaban a cabo en el extranjero. El turismo médico en el país aumentó 10% en el 2012, al llegar a 110,000 visitantes extranjeros atraídos por el bajo costo de dichos servicios en México.

Entre los principales tratamientos ofrecidos destacan los dentales, oftalmológicos, ortopédicos y de rehabilitación; así como cirugías programadas, plásticas y estéticas, las cuales pueden llegar a ser entre 60% y 80% más económicas que en Estados Unidos. Sin embargo, muy pocos hospitales están certificados ante la Joint Commission Internacional (JCI), el organismo de mayor presencia a nivel mundial en cuanto a certificación.

La mayor parte de las mediciones en medicina están encaminadas hacia la eficiencia de la productividad, aunque no necesariamente signifique que va de la mano con la mejora en la calidad de atención médica (Sánchez M. , 2005).

En San Luis Potosí cada vez se cuentan con un mayor número de hospitales y clínicas privadas las cuales compiten entre sí por contar con la mayor cantidad de pacientes y convenios ya sea de gobierno, empresas o aseguradoras. De tal manera que ante la situación descrita anteriormente, se vuelve fundamental reestructurar los modelos actuales de administración de los sistemas de salud y eliminar los desperdicios o elementos que no agreguen valor en la cadena.

Dentro de estos cambios innovadores podemos encontrar como ejemplo a uno de los hospitales pioneros en la implantación del concepto *lean*, en inglés o esbelto según su traducción al español; este ha sido el Virginia Mason Medical Center en Seattle, Estados Unidos. Formado por 480 médicos, un hospital de 336 camas y

una red regional de clínicas ha estado trabajando desde el año 2000 en perfeccionar y aplicar el sistema de producción de Toyota en el ámbito sanitario.

Directivos del Virginia Mason han viajado en múltiples ocasiones a Japón para ver cómo la empresa fabrica sus coches. Durante los últimos años el hospital ha estado trabajando para eliminar el desperdicio en todas sus formas. Aplicar los principios de *lean manufacturing* en sanidad ha mejorado enormemente los resultados financieros del Virginia Mason, reportando unos beneficios de 22.8 millones de dólares en 2001 y 22.9 en el año 2002.

Park Nicollet Health Services, en Minneapolis, Estados Unidos, es otro brillante ejemplo del éxito de la aplicación de *lean*. Los resultados han sido impresionantes, obteniéndose sustanciales mejoras en los cuidados del paciente, su seguridad, acceso de los usuarios y mejora de las listas de espera. Los 7.5 millones de dólares de beneficios en 2004 son en gran medida fruto de la aplicación de técnicas *lean*, Park Nicollet alcanzó un record de 3.9 por ciento de margen operativo, pudiendo bajar sus tarifas a pacientes no asegurados.

En Europa pueden encontrarse experiencias documentadas de este tipo en Suecia, Países Bajos, Alemania, Reino Unido y España. La Fundación Hospital Calahorra (FHC) está implantando desde 2004 el concepto *lean* como estrategia para la mejora de los procesos. La utilización de las siguientes técnicas ha permitido en 2008 la optimización de recursos por valor de 100,000 euros.

Uno de los pilares dentro de estas mejoras corresponde al sistema *pull* o jalar, frente al tradicional sistema de reposición en el que es el cliente interno (personal sanitario) el que tiene la responsabilidad de controlar el reaprovisionamiento de los almacenes de las unidades, la implantación de un sistema *pull*, en el que es la propia demanda la que tira del sistema a través de la reposición *kanban* (palabra japonesa que se traduce como tarjeta), ha permitido liberar tiempo del personal sanitario para dedicarlo a otras tareas asistenciales y, al mismo tiempo, optimizar los indicadores logísticos de existencias almacenadas, consumos y roturas de *stocks*.

El éxito en la implantación del *kanban* está estrechamente relacionado con la implantación de *jidokas* o sistemas que permitan realizar un control autónomo de los defectos, como la implantación de pistolas lectoras de códigos de barras en

almacén o sistemas a prueba de errores en la aplicación informática. Otro ejemplo de *jidoka* es la utilización de pantallas táctiles provistas de lector de código de barras en los quirófanos para la reposición de material en depósito, emitiéndose de forma automática el pedido al proveedor con la lectura de los códigos de barras de las prótesis implantadas.

La polivalencia del personal permite poder hacer frente a las fluctuaciones de los procesos y de los requerimientos del cliente interno. En la unidad de logística del hospital se ha conseguido vencer las reticencias de los profesionales a la polivalencia mediante la utilización conjunta de varias estrategias: definición de puestos, estandarización de los procesos, reuniones mensuales de calidad, talleres de mejora continua, etc.

Otras técnicas como la optimización de *lay-outs*, la utilización de técnicas 5S, metodología 8D, análisis de valor, etc., han contribuido a consolidar *lean* como la filosofía de gestión.

Desde 2006 se está complementando la utilización de *lean* aplicando seis sigma para mejorar la satisfacción del cliente interno, reduciendo la variabilidad de los procesos. Algunas de las áreas de mejora detectadas parecían necesitar un análisis de datos exhaustivo antes de acometer mejoras que podrían no estar focalizadas en el punto necesario. Seis sigma ha complementado y potenciado la implantación de *lean* al detectar cuáles son las variables que realmente mueven los procesos y sobre las cuales es necesario actuar.

1.2 Problemática.

Las estancias inadecuadas suponen un importante componente de la duración de la estancia, y se deben fundamentalmente a problemas de programación quirúrgica y, sobre todo, de la gestión médica de las altas, aspectos que dependen de la propia organización de los servicios quirúrgicos y los servicios hospitalarios relacionados.

La atención hospitalaria cada vez se vuelve más costosa tanto para el mismo hospital como para el paciente, así como la población cada vez hace mayor uso de los servicios de salud. Dentro de los servicios con mayor uso de recursos identificado en un hospital privado en San Luís Potosí, se identifica al quirófano como una fuente importante de generación de desperdicios y con una amplia área

de oportunidad para la reducción de costos y aumento de la satisfacción del paciente.

Ante esta creciente demanda de servicios de calidad, en nuestro Estado cada vez se pueden observar más clínicas y hospitales en búsqueda de satisfacer estas necesidades y a su vez ser rentables. Es por ello que es imperativo contar con las certificaciones correspondientes y que sus procesos se encuentren estandarizados siguiendo una metodología de eliminación de desperdicios y enfoque a agregar valor a toda su cadena.

Existe una gran oportunidad de mejora dentro de la administración de los hospitales tanto privados como de gobierno en nuestro país, ya que además de existir una gran necesidad en todos los sectores, existe un gran desperdicio de recursos dentro de los mismos hospitales los cuales afectan directamente a la atención que recibe el paciente.

1.3 Preguntas de investigación.

1. ¿Cuáles son los principales indicadores de análisis de desperdicio dentro del hospital?
2. ¿Cuáles son los procedimientos de mayor impacto dentro del hospital?
3. ¿Qué casos de éxito en el mundo existen sobre esta filosofía para replicarla en el hospital privado de SLP que permitan reducir los desperdicios?
4. ¿Cuáles son los riesgos asociados al no implementar una estrategia de mejora continua?

1.4 Objetivo general.

Presentar al área hospitalaria una propuesta factible de implementación de la herramienta DMAIC (Definir, medir, analizar, implementar y controlar), en la sala de quirófanos de un hospital privado en la ciudad de San Luis Potosí para la reducción de sus desperdicios de operación y reducción de riesgos asociados a la atención hospitalaria.

1.4.1 Objetivos específicos.

- Recopilar información estratégica del área de quirófanos en un hospital privado.
- Analizar indicadores y procedimientos llevados a cabo durante un año.
- Realizar una propuesta integral para la mejora de sus procesos internos.

1.5 Justificación.

Las herramientas de *lean manufacturing* y seis sigma han demostrado su eficiencia en la reducción de desperdicios tanto en la industria como en servicios hospitalarios y oficinas. Se han revisado en diferentes países implementaciones de manera exitosa y con resultados alentadores, los cuales nos permiten tener como referencia y llevar a nuestro estado y país al siguiente nivel en cuestión de atención hospitalaria.

El llevar a cabo esta implementación dentro de un hospital privado de la ciudad de San Luis Potosí, permitirá reducir los desperdicios ocultos dentro de sus áreas quirúrgicas y de esta manera aprovechar sus recursos y tiempos de estancia; brindando por consecuencia una mejor calidad para el paciente..

1.6 Delimitación del objeto de estudio.

Área quirúrgica de un hospital privado de la ciudad de San Luis Potosí.

1.7 Supuesto.

So: La implementación de la metodología DMAIC en los quirófanos de un hospital privado de SLP reducen los desperdicios de operación.

1. MARCO TEORICO

A partir de los años noventa, la Organización Panamericana de la Salud tuvo la iniciativa de impulsar la acreditación de los hospitales en América Latina hasta entonces inexistente. Desde luego los ejemplos a seguir fueron los Estados Unidos y Canadá con una larga experiencia para entonces (Ruelas, 2009).

México se incorporó al mundo de la certificación de hospitales a partir de 1999 cuando se creó la Comisión de Certificación de Hospitales bajo los auspicios del Consejo de Salubridad General y se inició este proceso. Pocos años después cambiaría de nombre a Comisión de Certificación de Servicios de Salud cuando se incorporaron otro tipo de unidades, por ejemplo, aquellas que proporcionan servicios de hemodiálisis u otro tipo de atención ambulatoria. Sin embargo la certificación de hospitales destaca del resto en cuanto a que es a ésta a la que más modificaciones se le ha hecho a través de los años hasta llegar a 2009 cuando, a 10 años del inicio, los estándares de certificación se homologaron a estándares internacionales y se cambió la metodología de auditoría para hacerla pertinente a los tiempos actuales.

Esta combinación de nuevos estándares con nuevos métodos, aunada al establecimiento de incentivos y en el marco del profundo impacto que tuvo el reconocimiento de la seguridad de los pacientes como una prioridad de los sistemas de salud, justo cuando iniciaba el proceso de certificación en nuestro país, es lo que marca una nueva era por su trascendencia para el proceso mismo, para los hospitales, para la presencia de México en el escenario internacional en esta materia y, por supuesto, por el potencial beneficio para la población mexicana (Barajas, 2010).

Varios factores han determinado que la certificación adquiera una nueva dimensión, particularmente en los países en desarrollo. Entre éstos destacan: el acelerado aumento en la generación de datos sobre el desempeño de los sistemas de salud a través de indicadores de calidad y seguridad; de manera más acelerada, el notable incremento en el acceso a la información a través de internet por parte de la población, en especial aquella que acude a los servicios de salud; particularmente

en México, el incremento en el grado de escolaridad y la penetración de los medios de comunicación. Todo ello ha producido una creciente exigencia de la población, sin precedentes, hacia médicos y hospitales.

Por otra parte el flujo de mercancías, capitales y por supuesto información, da contenido al fenómeno conocido en los últimos años como globalización, y ésta hace que exista una tendencia a estandarizar los niveles de calidad entre productos y servicios de toda índole entre países, de manera que les permita ser altamente competitivos.

En la atención médica el llamado turismo médico se cierne como una potencial tendencia con beneficios aún por ser demostrados en términos de incrementos en los niveles de salud de las poblaciones, pero con esperados rendimientos financieros para quienes incursionan en este mercado. Esto también influye, sin duda, en la necesidad de contar con sistemas de certificación que permitan, en primer lugar, asegurar niveles relativamente homogéneos de calidad y seguridad y comparar servicios entre sí para valorar su grado de competitividad.

Esto ha ocurrido ya desde hace muchos años con la certificación ISO en el caso de la población de bienes y, más recientemente, para la producción de servicios, aunque la penetración de este sistema de certificación en los hospitales ha sido limitada debido, tal vez, al fuerte posicionamiento que ha adquirido la certificación específica de hospitales implantada en Estados Unidos y Canadá desde los años cincuenta del siglo pasado y que se fue extendiendo por muchos países.

Fue hacia el final de 2007 cuando se tomó la decisión por el pleno del Consejo de Salubridad General, para homologar internacionalmente los estándares y los métodos de la certificación de hospitales. Fue, además, una decisión ética en tanto que, hubiese sido irresponsable mantener el sistema como estaba. A partir de ese momento ocurrieron varias cosas; se estableció un convenio con la Joint Commission Internacional de Estados Unidos para lograr la homologación; la Asociación de Hospitales Privados apoyó de manera fundamental la iniciativa; y las instituciones del sector público se sumaron con entusiasmo.

A lo largo de 2008, personal del Consejo de Salubridad General trabajó intensamente con personal de la Joint Commission Internacional y en octubre de ese año, se concluyó el proceso de manera que, en la última sesión del pleno del Consejo en 2008, se aprobó que los nuevos estándares ya homologados y la nueva metodología de rastreadores también ya homologada, entrarían en vigor en enero de 2009, a casi diez años de haber iniciado la certificación de hospitales. Con ello México se convirtió en el primer país del mundo que ha homologado sus estándares con la Joint Commission Internacional, y mantuvo además una sección destinada a preservar los requisitos propios de las normas oficiales mexicanas y de programas prioritarios en nuestro país.

Para estimular e impulsar el nuevo sistema, durante 2009 el personal del Consejo de Salubridad General inició un proceso de inducción a más de 220 hospitales de la mayoría de los estados de la República Mexicana, públicos y privados; logró que se concertara un convenio de colaboración inédito entre la Asociación Nacional de Hospitales Privados y la Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros para que, a partir de 2010, empezara a ser exigida la certificación para establecer convenios de pago entre hospitales y aseguradoras. El pleno del consejo aprobó también un acuerdo en el que se exige la certificación a los hospitales privados que participen en licitaciones públicas para ofrecer sus servicios. Se emitió también un exhorto por parte del Consejo para rechazar a los hospitales no certificados por el Consejo de Salubridad General en el concurso de cualquier precio de calidad en el territorio nacional. Asimismo, se continuó avanzando en la alineación entre la acreditación que otorga la Secretaria de Salud para unidades que presten servicios del Seguro Popular y la certificación del Consejo, de manera tal que esta última pueda ser el requisito para la primera. Se ha definido el criterio para que, sin devaluar los estándares homologados, los hospitales pequeños puedan avanzar hacia esta certificación. Finalmente si bien no se excluye el eterno temor hacia esta certificación porque la inversión necesaria en infraestructura física y equipo pudiese ser cuantiosa pasa a segundo término ya que ahora los estándares de proceso son por mucho predominantes y en su enorme mayoría no dependen necesariamente de la estructura.

La certificación de hospitales es un problema complejo que requiere de voluntad política, de conocimientos y además de destrezas, así como de la participación de todas las instituciones interesadas en mejorar la calidad de la atención a la salud (Zárate, Rubio, y Salcedo, 2008). Debido a este grado de complejidad es importante que los hospitales adopten nuevas metodologías de mejora ya que un punto primordial dentro de la certificación es en que se emprendan actividades de mejora de la calidad y seguridad para las áreas prioritarias que identificaron los directivos y responsables de las áreas del establecimiento (Estándar QPS.9 del Consejo de Salubridad General (CSG, 2012)

Gran parte de los hospitales están sufriendo. El costo de proveer atención hospitalaria está a la alza pero los pacientes no están dispuestos a pagar más. Las lesiones y muertes debido a errores prevenibles ocurren de manera constante alrededor del mundo. La tradición de la visita quirúrgica tiene cientos de años y hace parte de las actividades médicas cotidianas. No obstante, su metodología es variable y cada cirujano le imprime su visión, sus métodos, sus condiciones y características, asumiendo que se hace bien (Sanabria, y otros, 2013).

Las demoras, la medición y los errores médicos y la variabilidad a menudo socavan la prestación de una atención segura y eficaz del paciente. Sin embargo, es posible minimizar ellos mediante la aplicación de seis sigma. Esta metodología tiene como objetivo centrarse en las causas profundas de los problemas de salud, los analiza mediante diagramas de flujo y diagramas de espina de pescado y produce servicios de salud casi perfecta (Mehmet, 2007).

Estandarizar en cirugía consiste en hacer siempre las actividades quirúrgicas de la misma manera, con el propósito de optimizar los recursos, disminuir los costos y obtener un resultado estándar, y a la vez disminuir al máximo posible la variabilidad. Es imposible evitar la variabilidad en actividades hechas por seres humanos. Por lo tanto, todos los procesos tienen una variabilidad normal, la cual es esperada. Aquella variabilidad que ocurre inesperadamente, que es impredecible y produce alteraciones en el resultado de una manera incierta es conocida como variabilidad anormal. En cirugía la falta de entrenamiento adecuado, la inadecuada preparación preoperatoria del procedimiento que se va a realizar y la exposición del

cirujano a procedimientos infrecuentes en su práctica clínica rutinaria son causales de esta variabilidad.

La variabilidad en cirugía es sorprendente tanto en cirujanos de una misma institución como entre instituciones. No solo afecta negativamente el costo de los servicios incrementando el desperdicio, sino que también aumenta la posibilidad de tener resultados diferentes a los esperados. Un estudio de variabilidad realizado para colecistectomía laparoscópica con respecto al tiempo de la anestesia, tiempo quirúrgico e insumos consumidos, mostró un coeficiente de variación con un rango entre el 28 y el 114% (Franco, 2003).

Se puede afirmar que a nivel individual cada cirujano está "estandarizado", es decir, siempre hace las cosas de la misma manera. Sin embargo, esto no significa que su manera sea la mejor. Para optimizar esto, se recomienda que en los servicios donde hay más de un cirujano se procure la estandarización de los procesos y procedimientos a través del consenso. Esto es particularmente difícil de lograr aunque no imposible, debido a que los cirujanos son renuentes a abandonar sus hábitos quirúrgicos, especialmente si consideramos que en la gran mayoría de las veces los resultados han sido buenos. Las guías de atención basadas en evidencia científica son una excelente herramienta para lograr consenso.

Usualmente las guías de atención se refieren a la manera como se deben abordar y manejar clínicamente las patologías de los pacientes y los procedimientos que se van a realizar. Por lo general son producto del consenso de expertos en el área, están basados en evidencia científica y orientan tanto a clínicos como a cirujanos sobre estudios diagnósticos requeridos, técnica quirúrgica, tecnología necesaria, etc.

La estandarización busca finalmente lograr que el resultado de un proceso quirúrgico sea predecible y de esta manera generar un punto de referencia para metas futuras de mejoramiento. La especialización de funciones lograda consecuentemente con la estandarización permite el desarrollo de experticia, lo cual incrementa la calidad y disminuye los costos. Por tanto, la actividad se vuelve más rentable tanto para el cirujano como para la institución. Aquellas actividades que son más frecuentes y repetitivas son más susceptibles de estandarizar. Sin

embargo, en las infrecuentes es mayor la posibilidad de tener más amplio rango de variabilidad.

En un estudio realizado en el año 2000 en España (Antón, Aranaz, Calpena, Compañ, y Leutscher, 2005) se comprobó que 17.6% de las estancias fueron evaluadas como inadecuadas, sin diferencias significativas entre hospitales (el 21.5%, el 12.5% y el 17.5%). La inadecuación se asoció a los fines de semana (ratio=2.1), ingreso programado (ratio=2.9), ingresos de más de una semana de duración (ratio=2.3), último tercio de la estancia (ratio=3.7) y a la inadecuación del día de ingreso (ratio=2.1). Las principales causas de estancias inadecuadas fueron los problemas organizativos del hospital y del manejo clínico del alta hospitalaria.

Los empleados de los hospitales, enfermeras y doctores constantemente se frustran por este tipo de errores que día con día se enfrentan, incluso muchos van a sus hogares agotados o terminan abandonando su profesión. Los hospitales hacen cosas maravillosas, cuentan con prestigiosos doctores, tratamientos de nivel mundial, personal altamente capacitado pero procesos completamente rotos.

Los métodos tradicionales de control de calidad identifican la "variación" como el enemigo. Dado que el control de la variación no alcanza los niveles más altos de calidad, un enfoque excesivo en estas técnicas oscurece las oportunidades de mejora de calidad clave y resulta en dolor innecesario y sufrimiento para los pacientes, y la vergüenza, litigios y pérdida de ingresos para proveedores de atención médica. La experiencia reciente ha demostrado que los errores son la causa más común de problemas en cuidado de la salud, así como en otros entornos industriales. La complejidad del producto y el proceso excesivo contribuye a tanto la variación excesiva y errores innecesarios. Los mejores métodos para el control de la variación, errores, y complejidad son cada uno un formulario de prueba de errores. El uso de estas técnicas de prueba y errores, casi todos los errores y no conformidades pueden ser controlados en una fracción del costo de los métodos de control de calidad tradicionales (Hinckley, 2003).

¿De qué manera un enfoque *lean* puede ser de ayuda a los hospitales? Al escuchar la palabra, muchos pueden quejarse de estar escasos de personal, que se trabaja tan duro como se puede o que implicara despidos masivos. La idea de

“errores prevenibles” podría crear escepticismo mientras que los empleados y médicos creen que están haciendo todo lo posible y con el cuidado necesario. Hospitales que usan el método *lean* no mejoran su calidad pidiéndole a la gente que sean más cuidadosos ni tampoco mejoraran su productividad diciéndoles que se den prisa.

La correcta documentación y análisis de datos deberían estar presentes en toda búsqueda de conocimiento de tal forma que todos abogan por el uso de pequeñas pruebas de cambio. Pruebas pequeñas de cambio permiten a uno a aprender cómo funciona una intervención particular en un ajuste en particular (Ogrinc, 2014).

Lean es una serie de herramientas, un sistema de administración y una filosofía que puede cambiar la manera en que los hospitales son organizados y administrados. *Lean* es una metodología que permite a los hospitales mejorar su calidad y cuidado de los pacientes a través de la reducción de errores y tiempos de espera. Permite a los empleados eliminar procesos y enfocarse en proveer cuidados de la salud, reducir costos y riesgos mientras esto facilita el crecimiento y expansión del hospital (Graban, 2009).

El concepto de pensamiento *lean* o esbelto se puede utilizar con equipos de la comunidad y con pacientes de larga estancia, pero flexible. El resultado es la cosa más importante. La próxima vez vamos a diseñar una colaboración para la sostenibilidad apoyo a la ejecución en el contrato de compromiso afirma (Bradbury, 2008).

2.1 ¿Qué es *Lean seis sigma*?

Lean seis sigma combina las mejoras de calidad que se derivan del uso de seis sigma con las mejoras en la velocidad que se derivan del uso de manufactura esbelta. Seis sigma es un proceso o mejora de producto a través de un enfoque de rediseño desarrollado inicialmente por Motorola en los 1980's, posteriormente por Allied Signal y General Electric (Proudlove, 2008). Basado en datos y la metodología para la eliminación de defectos en cualquier proceso, desde la fabricación hasta transacción de un producto o servicio. La manufactura esbelta se centra en la mejora de la velocidad de un proceso y la eliminación de residuos principalmente

mediante la eliminación de no valor agregado. Flujo *lean* y seis sigma son fuertemente compatible. *Lean* seis sigma y las iniciativas de flujo de *lean* pueden tener muchos nombres, entre ellos la empresa *Lean*, *Lean Manufacturing*, *Lean Sigma*, y el Servicio de *Lean*. Estos conceptos son un complemento natural de seis sigma y se pueden aplicar a cualquier tipo de negocio y de procesos. Tanto *lean* y seis sigma tienen puntos en común en sus estrategias y métodos. Ambos se construyen alrededor de la idea de que las empresas se componen de procesos que sirven a las necesidades del cliente.

Ellos comparten el objetivo de identificar y eliminar las fuentes de desechos y actividades que no agregan valor, con el fin de crear un flujo con la máxima productividad, la capacidad y el rendimiento. Ambos ponen un gran énfasis en la capacitación para que los miembros de una organización con un alto nivel de comprensión y conocimiento de las herramientas y procesos de la metodología. Asimismo, tanto *lean* y seis sigma requiere fomentar la participación de la dirección y mentores principales dentro de la organización para asegurar que los proyectos priorizados se ejecutan como parte de una forma de hacer negocios.

Métodos y datos de *lean* se utilizan para reducir costos, acortar los tiempos de ciclo, ampliar la capacidad y mejorar la productividad. Conceptos de *lean* y el sistema de flujo permiten identificar rápidamente oportunidades de mejora mediante el uso de mapas de flujo de valor. Sin embargo, los principios de *lean* son a menudo insuficientes para resolver algunos de los problemas más complicados que requieren avanzados análisis, porque seis sigma requiere indicadores estadísticos en profundidad para analizar la calidad en todos los niveles de la cadena de suministro, la eliminación de defectos puede mejorar todos los métodos de manufactura eficiente.

Seis Sigma - cuando se combina con *lean* - permite una fácil identificación y resolución más rápida de los problemas de calidad o problemas, y cosecha resultados rápidos al abrir los ojos a nuevas y mejores posibilidades en las áreas.

Seis sigma crea una mayor comprensión del valor de su trabajo al definirlo como algo que sus clientes están dispuestos a pagar. *Lean* seis sigma ayuda a construir la lealtad del cliente por impulsar la mejora en las áreas más importantes

para sus clientes. Sus indicadores generan claridad apuntando las necesidades del cliente, e impulsa la creación de valor real, tangible.

Lean seis sigma es un enfoque muy sostenible que se convierte en la trama de la organización y la participación de las personas en todos los niveles. El despliegue completo de *Lean Seis Sigma* permite un entorno de mejora continua donde la norma cultural de su organización se convierte en la lucha por la eliminación total de los residuos a través de una sucesión de pequeñas, orientadas a la acción (eventos *kaizen*) dentro del proceso de producción. *Lean seis sigma* cumple con su estrategia global y el éxito futuro, mejorando significativamente la calidad y la reducción de residuos. Permite a todos los empleados con nuevas formas de pensar acerca de sus procesos y ayuda a hacer mejoras drásticas para el desempeño de la organización. *Lean seis sigma* crea un vínculo de gran alcance de sus prioridades estratégicas para mejoras operacionales y facilita la transformación de una empresa.

Los impulsores de esta herramienta definen a seis sigma como una metodología de calidad aplicada para ofrecer un mejor producto o servicio, más rápido y al costo más bajo, centrandó su foco en la eliminación de defectos y la satisfacción del cliente, entendiendo como tal la concepción japonesa del mismo (es decir tanto el cliente interno como el externo) (Zidel, 2006).

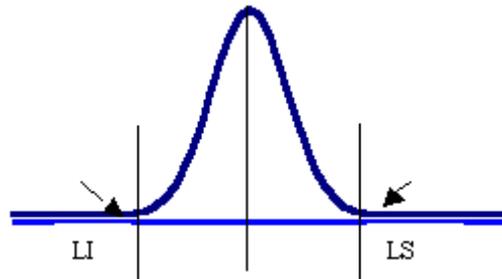
Sigma (σ Σ) es una letra del alfabeto griego que representa a la S, utilizada por los estadísticos para medir una variación.

Cuando se aplica a un proceso de negocio, una calificación Sigma indica una unidad o valor de eficacia en procesos y procedimientos. Cuanto mayor sea una calificación Sigma, menos defectos habrá.

La metodología seis sigma se basa en la curva de distribución normal para conocer el nivel de variación de cualquier actividad.

La mayoría de los procesos productivos siguen una distribución normal, con una distribución de frecuencias siguiendo la campana de Gauss, y con una probabilidad de que algunos valores queden fuera de los límites superior e inferior, esta probabilidad es lo que se entiende como "probabilidad de defecto". El proceso será más confiable cuanto más centrada respecto a los límites y cuanto más

estrecha y alta sea la campana. Una campana achatada y descentrada es consecuencia de grandes probabilidades de defectos. De forma gráfica el área de la campana de Gauss que queda fuera de la zona marcada por los límites superior e inferior es justamente la probabilidad de defecto.



En las tablas de distribución normal encontraremos una relación entre esta área y la distancia Z definida como:

$Z = (x - X) / s$. Siendo Z el “Valor Sigma”; X la media y s la desviación típica.

La relación entre la probabilidad de defecto (área de la curva de Gauss que queda fuera de los límites superior e inferior) y Z (distancia desde el valor medio a este límite) para una distribución normal se encuentra en las tablas correspondientes.

La probabilidad de defecto total será la suma de la probabilidad de exceder el límite superior más la de exceder el límite inferior. En este caso, para el cálculo del valor de Z se suman ambas probabilidades.

El número Z es lo que en seis sigma se denomina “valor sigma” cuando únicamente se tiene un límite superior. Cuando existe un límite superior y otro inferior, se calcula un número sigma equivalente sumando las probabilidades de defecto de ambos extremos y con este se busca el valor Z.

Seis Sigma es una medida específica de calidad: 3,4 defectos por millón de oportunidades. (Zidel, 2006)

2.2 Modelo: Definir – Medir – Analizar – Implementar – Controlar (DMAIC).

La metodología de procesos DMAIC de seis sigma es un sistema que brinda mejoras medibles y significativas a procesos existentes que caen por debajo de sus especificaciones. La metodología DMAIC puede ser usada cuando un producto o proceso existe pero no está alcanzando las especificaciones de los clientes o de lo contrario no rinde de forma adecuada.

DMAIC es un acrónimo para cinco fases interconectadas:

- **Definir** los objetivos del proyecto y las entregas tanto para los clientes como externos.
- **Medir** el proceso para determinar el rendimiento actual.
- **Analizar** y determinar la causa(s) principal(es) de los defectos.
- **Implementar/Mejorar** los procesos eliminando los defectos.
- **Controlar** el rendimiento de los procesos futuros.

Fases del proceso DMAIC.

2.2.1 Definir.

En la fase “Definir”, el equipo de proyecto identifica un proyecto para su mejora basado en objetivos empresariales y las necesidades y requerimientos del cliente. seis sigma se basa en solucionar un problema con una solución desconocida. Para desentrañar la solución, primero debe ser definido el problema en términos medibles y concretos. El equipo identifica las características críticas para la calidad (CTQ) que tienen mayor impacto sobre ésta, separando las “pocas y vitales” de las “muchas y triviales”. Con el CTQ identificado, el equipo puede crear un mapa de procesos para ser mejorado con objetivos medibles y tangibles.

2.2.2 Medir.

En la fase “Medir”, el equipo empieza con la métrica adecuada. Las medidas críticas necesarias para evaluar el éxito del proyecto son identificadas y determinadas. La capacidad inicial y la estabilidad del proyecto se determinan para establecer una base para la medición. Una métrica válida y de confianza es establecida para vigilar el progreso del proyecto durante la fase de Medir: La inversión, el proceso y los indicadores de rendimiento son identificados. Una vez el proyecto tiene una definición clara con un juego de indicadores medibles, el proceso será estudiado para determinar los pasos clave del proceso y un plan operativo definido para medir los indicadores. Los datos de entrada clave serán priorizados para establecer una corta lista para estudiar en más detalle y para determinar las formas potenciales en las que el proyecto puede fallar. Una vez las razones de cada fallo en la inversión sean determinados, se pondrán en marcha planes de acción preventiva.

2.2.3 Analizar.

A través de la fase “Analizar”, el equipo puede determinar las causas del problema que necesitan mejorar y cómo eliminar la zanja existente entre el rendimiento actual y el nivel deseado de éste. Ello implica descubrir por qué se generan los defectos identificando variables clave que sean la causa más probable de la variación en el proceso. A medida que el equipo avanza por la fase Analizar y subsecuentemente la fase Mejorar del proceso, descubrirá varios procesos y escenarios de mejora y determinará cual tiene el mejor impacto en el beneficio neto de la empresa. Un error común que la gente hace cuando se discute acerca de seis sigma es pensar que el proceso DMAIC conlleva mucho tiempo para observar mejoras. Esto está muy alejado de la verdad. A menudo se obtienen mejoras rápidas muy tempranamente en el proceso y son frecuentemente implementadas una vez el equipo ya ha llegado a la fase Analizar. Si el equipo no ha identificado aún ninguna gran mejora, ésta se consigue mediante un proceso de escrupuloso análisis acompañado de datos. Las técnicas de análisis seis sigma son herramientas valiosas para descubrir soluciones difíciles.

2.2.4 Mejorar.

La fase “Mejorar” es la transición del proceso a la solución. Las inversiones críticas han sido verificadas y optimizadas asegurando las causas de los problemas. Una vez las causas de los problemas han sido determinadas en la fase “Analizar”, el equipo identifica y cuantifica que pasará si las mejoras necesarias no se realizan y que pasará si se tarda mucho tiempo en llevarlas a cabo. Esto desarrolla un análisis de costo/beneficio. Muy a menudo, el proceso de experimentación simple y la simulación ofrecen al equipo grandes ganancias en este paso. A su vez, en la fase “Mejorar”, el equipo desarrolla e implementa un plan con un cambio en el acercamiento en la gestión que ayudará a la organización en la puesta en marcha y adaptación de las soluciones y en los cambios que resultarán de ello.

2.2.5 Controlar.

El éxito en la fase “Controlar” depende de cómo de bien el equipo lo haya hecho en las fases anteriores. Las claves son un sólido plan de vigilancia con un cambio adecuado en los métodos de gestión que identifiquen los interesados. Las lecciones

aprendidas son ahora implementadas y las herramientas están puestas en su lugar para asegurar que las variables clave permanecen en un alcance adecuado a través del tiempo, así que las ganancias en el proceso de mejora se mantengan. El equipo desarrolla un proceso de no intervención, planes de reacción y materiales de entrenamiento para garantizar el rendimiento y los ahorros a largo término para el proyecto. Documentar el proyecto es muy importante para que los nuevos procedimientos y las lecciones aprendidas se mantengan y proporcionen ejemplos concretos para la organización. En el cierre de la fase “Controlar”, la propiedad y el conocimiento se transfieren al propietario del proceso y se le encomiendan responsabilidades al equipo del proceso. Finalmente, el equipo identifica cuales son los siguientes pasos para futuras oportunidades de procesos Seis Sigma identificando las réplicas y estandarizaciones de oportunidades y planes.

2.2.6 Sinergizar.

Si bien el modelo solo contempla las primeras 5 letras del acrónimo “DMAIC”, este paso extra se realiza para asegurar que las ganancias que un equipo Seis Sigma ha realizado son compartidas con la totalidad de la organización. Este reparto es necesario para ayudar a crear una organización que aprenda. Integrar e institucionalizar las lecciones aprendidas hizo multiplicar las ganancias reales generadas por el proyecto seis sigma. Un proyecto Seis Sigma no debería ser un proceso aislado. No es el final, sino tan sólo el principio (Peter, 2005).

2.3 Fundamentos de *Lean Manufacturing* (Manufactura Esbelta).

Las organizaciones buscan por todos los caminos establecer ventajas competitivas que les permitan crecer y perdurar a través del tiempo, valiéndose de herramientas, tecnología y procesos que les contribuyan a lograr los objetivos.

A partir de la producción en línea a principios del siglo XX, los conceptos desarrollados por Henry Ford aportaron estandarización de partes, sistemas comunes de medición y establecimiento del flujo de proceso.

Con su modelo T redujo en su momento costos de producción, sin embargo su problema fue la resistencia a cambiar su modelo.

Con el surgimiento de la competencia en la industria automotriz, principalmente la General Motors; quien se apropió de gran parte del mercado perteneciente a Ford, provoco que este tuviera altos costos de producción, desperdicios, almacenaje debido a sus volúmenes de producción y capacidad de planta sin utilizar.

Fue hasta después de la Segunda Guerra Mundial, específicamente en Japón, quien en ese entonces tenía pocos recursos pero muchas necesidades, los que se encargaron de contratar a dos especialistas en materia de calidad. Josep M. Juran y Edward Deming, quienes conjuntamente con Taiichi Ohno, Shigeo Shingo y Eiji Toyoda; iniciaron toda una revolución en la manera de hacer las cosas dentro de las empresas, especialmente dentro de la industria automotriz, propagándose después a otros campos.

En los años 80's la industria norteamericana se interesa en saber el por qué del éxito de sus competidores japoneses y para averiguarlo deciden conformar un grupo de tres personas del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT); James Womack, Daniel Jones y Daniel Ross; quienes son enviados a Japón para estudiar este fenómeno.

El resultado de esto fue la publicación del libro *"The machine that changed the world"* con lo que se genera toda una nueva historia dentro de los sistemas de manufactura.

Tal es el caso de la corriente del pensamiento *lean* o de manufactura esbelta, de gran éxito en demostrar su eficacia al ser implementada en las empresas. En esta ocasión se relacionará con su aplicación al sector hospitalario servicios de salud, área en la cual existe una gran posibilidad de mejora y combinación de conceptos administrativos con clínicos los cuales en muchas ocasiones llegan a estar desconectados.

Manufactura esbelta son varias herramientas que ayudan a eliminar todas las operaciones que no le agregan valor al producto, servicio y a los procesos, aumentando el valor de cada actividad realizada y eliminando lo que no se requiere. Reducir desperdicios y mejorar las operaciones, basándose siempre en el respeto al trabajador.

El sistema de manufactura flexible o manufactura esbelta ha sido definida como una filosofía de excelencia de manufactura, basada en:

- La eliminación planeada de todo tipo de desperdicio
- El respeto por el trabajador.
- La mejora consistente de productividad y calidad

2.4 Objetivos de manufactura esbelta.

Los principales objetivos de la manufactura esbelta es implantar una filosofía de mejora continua que le permita a las compañías reducir sus costos, mejorar los procesos y eliminar los desperdicios para aumentar la satisfacción de los clientes y mantener el margen de utilidad.

Manufactura esbelta proporciona a las compañías herramientas para sobrevivir en un mercado global que exige calidad más alta, entrega más rápida a más bajo precio y en la cantidad requerida. Específicamente, manufactura esbelta:

- Reduce la cadena de desperdicios dramáticamente
- Reduce el inventario y el espacio en el piso de producción
- Crea sistemas de producción más robustos
- Crea sistemas de entrega de materiales apropiados
- Mejora las distribuciones de planta para aumentar la flexibilidad.

La implantación de Manufactura Esbelta es importante en diferentes áreas, ya que se emplean diferentes herramientas, por lo que beneficia a la empresa y sus empleados. Algunos de los beneficios que genera son:

- Reducción de 50% en costos de producción.
- Reducción de inventarios.
- Reducción del tiempo de entrega (*lead time*).
- Mejor Calidad.
- Menos mano de obra.
- Mayor eficiencia de equipo.
- Disminución de los desperdicios.

- Sobreproducción.
- Tiempo de espera (los retrasos).
- Transporte.
- El proceso.
- Inventarios.
- Movimientos.
- Mala calidad.

2.5 Pensamiento esbelto.

La parte fundamental en el proceso de desarrollo de una estrategia esbelta es la que respecta al personal, ya que muchas veces implica cambios radicales en la manera de trabajar, algo que por naturaleza causa desconfianza y temor. Lo que descubrieron los japoneses es, que más que una técnica, se trata de un buen régimen de relaciones humanas. En el pasado se ha desperdiciado la inteligencia y creatividad del trabajador, a quien se le contrata como si fuera una máquina. Es muy común que, cuando un empleado de los niveles bajos del organigrama se presenta con una idea o propuesta, se le critique e incluso se le calle. A veces los directores no comprenden que, cada vez que le 'apagan el foquito' a un trabajador, están desperdiciando dinero. El concepto de Manufactura Esbelta implica la anulación de los mandos y su reemplazo por el liderazgo. La palabra líder es la clave.

2.6 Los 5 principios del pensamiento esbelto.

1. Define el Valor desde el punto de vista del cliente. La mayoría de los clientes quieren comprar una solución, no un producto o servicio.
2. Eliminar desperdicios encontrando pasos que no agregan valor, algunos son inevitables y otros son eliminados inmediatamente.
3. Identifica tu corriente de Valor. Haz que todo el proceso fluya suave y directamente de un paso que agregue valor a otro, desde la materia prima hasta el consumidor.

4. Crea Flujo. Una vez hecho el flujo, serán capaces de producir por ordenes de los clientes en vez de producir basado en pronósticos de ventas a largo plazo
5. Produzca el "Jalar" del Cliente:

Una vez que una empresa consigue los primeros cuatro pasos, se vuelve claro para aquellos que están involucrados, que añadir eficiencia siempre es posible.

2.7 Las Herramientas de Manufactura Esbelta.

La manufactura esbelta cuenta con un amplio portafolio de herramientas cuyo objetivo es el hacer más eficiente el proceso productivo dependiendo del enfoque. En esta sección se revisarán aquellos que permiten eliminar desperdicios de manera inmediata y que aplican para el caso de empresas de servicios.

2.7.1 5'S.

Este concepto se refiere a la creación y mantenimiento de áreas de trabajo más limpias, más organizadas y más seguras, es decir, se trata de imprimirle mayor "calidad de vida" al trabajo. Las 5'S provienen de términos japoneses que diariamente ponemos en práctica en nuestra vida cotidiana y no son parte exclusiva de una "cultura japonesa" ajena a nosotros, es más, todos los seres humanos, o casi todos, tenemos tendencia a practicar o hemos practicado las 5'S, aunque no nos demos cuenta. Las 5'S son:

- Clasificar, organizar o arreglar apropiadamente: *Seiri*
- Ordenar: *Seiton*
- Limpieza: *Seiso*
- Estandarizar: *Seiketsu*
- Disciplina: *Shitsuke*

Cuando nuestro entorno de trabajo está desorganizado y sin limpieza perderemos la eficiencia y la moral en el trabajo se reduce.

El objetivo central de las 5'S es lograr el funcionamiento más eficiente y uniforme de las personas en los centros de trabajo

La implantación de una estrategia de 5'S es importante en diferentes áreas, por ejemplo, permite eliminar desperdicios y por otro lado permite mejorar las condiciones de seguridad industrial, beneficiando así a la empresa y sus empleados.

Algunos de los beneficios que genera la estrategias de las 5'S son:

- Mayores niveles de seguridad que redundan en una mayor motivación de los empleados.
- Mayor calidad.
- Tiempos de respuesta más cortos.
- Aumenta la vida útil de los equipos.
- Genera cultura organizacional.
- Reducción en las pérdidas y mermas por producciones con defectos.

2.7.1.1 Clasificar (*seiri*).

Clasificar consiste en retirar del área o estación de trabajo todos aquellos elementos que no son necesarios para realizar la labor, ya sea en áreas de producción o en áreas administrativas. Una forma efectiva de identificar estos elementos que habrán de ser eliminados es llamado "etiquetado en rojo". En efecto una tarjeta roja es colocada a cada artículo que se considera no necesario para la operación.

Enseguida, estos artículos son llevados a un área de almacenamiento transitorio. Más tarde, si se confirmó que eran innecesarios, estos se dividirán en dos clases, los que son utilizables para otra operación y los inútiles que serán descartados. Este paso de ordenamiento es una manera excelente de liberar espacios de piso desechando cosas tales como: herramientas rotas, aditamentos o herramientas obsoletas, recortes y excesos de materia prima. Este paso también ayuda a eliminar la mentalidad de "Por Si Acaso".

Clasificar consiste en:

- Separar en el sitio de trabajo las cosas que realmente sirven de las que no sirven.
- Clasificar lo necesario de lo innecesario para el trabajo rutinario.
- Mantener lo que necesitamos y eliminar lo excesivo.

- Separa los elementos empleados de acuerdo a su naturaleza, uso, seguridad y frecuencia de utilización con el objeto de facilitar la agilidad en el trabajo.
- Organizar las herramientas en sitios donde los cambios se puedan realizar en el menor tiempo posible.
- Eliminar elementos que afectan el funcionamiento de los equipos y que pueden producir averías.
- Eliminar información innecesaria y que nos pueden conducir a errores de interpretación o de actuación.

Al clasificar se preparan los lugares de trabajo para que estos sean más seguros y productivos. El primer y más directo impacto está relacionado con la seguridad. Ante la presencia de elementos innecesarios, el ambiente de trabajo es tenso, impide la visión completa de las áreas de trabajo, dificulta observar el funcionamiento de los equipos y máquinas, las salidas de emergencia quedan obstaculizadas haciendo todo esto que el área de trabajo sea más insegura.

Clasificar permite:

- Liberar espacio útil en planta y oficinas.
- Reducir los tiempos de acceso al material, documentos, herramientas y otros elementos.
- Mejorar el control visual de stocks (inventarios) de repuesto y elementos de producción, carpetas con información, planos, etc.
- Eliminar las pérdidas de productos o elementos que se deterioran por permanecer un largo tiempo expuestos en un ambiente no adecuado para ellos; por ejemplo, material de empaque, etiquetas, envases plásticos, cajas de cartón y otros.
- Facilitar control visual de las materias primas que se van agotando y que requieren para un proceso en un turno, etc.
- Preparar las áreas de trabajo para el desarrollo de acciones de mantenimiento autónomo, ya que se puede apreciar con facilidad los escapes, fugas y contaminaciones existentes en los equipos y que frecuentemente quedan ocultas por los elementos innecesarios que se encuentran cerca de los equipos.

2.7.1.2 Ordenar (*seiton*).

Consiste en organizar los elementos que hemos clasificado como necesarios de modo que se puedan encontrar con facilidad. Ordenar en mantenimiento tiene que ver con la mejora de la visualización de los elementos de las máquinas e instalaciones industriales. Algunas estrategias para este proceso de "todo en su lugar" son: pintura de pisos delimitando claramente áreas de trabajo y ubicaciones, tablas con siluetas, así como estantería modular y/o gabinetes para tener en su lugar cosas como un bote de basura, una escoba, trapeador, cubeta, etc., es decir, "Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar." El ordenar permite:

- Disponer de un sitio adecuado para cada elemento utilizado en el trabajo de rutina para facilitar su acceso y retorno al lugar.
- Disponer de sitios identificados para ubicar elementos que se emplean con poca frecuencia.
- Disponer de lugares para ubicar el material o elementos que no se usarán en el futuro.
- En el caso de maquinaria, facilitar la identificación visual de los elementos de los equipos, sistemas de seguridad, alarmas, controles, sentidos de giro, etc.
- Lograr que el equipo tenga protecciones visuales para facilitar su inspección autónoma y control de limpieza.
- Identificar y marcar todos los sistemas auxiliares del proceso como tuberías, aire comprimido, combustibles.
- Incrementar el conocimiento de los equipos por parte de los operadores de producción.

Beneficios para el trabajador

- Facilita el acceso rápido a elementos que se requieren para el trabajo.
- Se mejora la información en el sitio de trabajo para evitar errores y acciones de riesgo potencial.
- El aseo y limpieza se pueden realizar con mayor facilidad y seguridad.
- La presentación y estética de la planta se mejora, comunica orden, responsabilidad y compromiso con el trabajo.
- Se libera espacio.

- El ambiente de trabajo es más agradable.
- La seguridad se incrementa debido a la demarcación de todos los sitios de la planta y a la utilización de protecciones transparentes especialmente los de alto riesgo.

Beneficios organizativos

- La empresa puede contar con sistemas simples de control visual de materiales y materias primas en stock de proceso.
- Eliminación de pérdidas por errores.
- Mayor cumplimiento de las órdenes de trabajo.
- El estado de los equipos se mejora y se evitan averías.
- Se conserva y utiliza el conocimiento que posee la empresa.
- Mejora de la productividad global de la planta.

2.7.1.3 Limpieza (seiso).

Limpieza significa eliminar el polvo y suciedad de todos los elementos de una fábrica. Desde el punto de vista del TPM (Mantenimiento Total Preventivo) implica inspeccionar el equipo durante el proceso de limpieza. Se identifican problemas de escapes, averías, fallos o cualquier tipo de FUGUAI (defecto). Limpieza incluye, además de la actividad de limpiar las áreas de trabajo y los equipos, el diseño de aplicaciones que permitan evitar o al menos disminuir la suciedad y hacer más seguros los ambientes de trabajo. Para aplicar la limpieza se debe:

- Integrar la limpieza como parte del trabajo diario.
- Asumir la limpieza como una actividad de mantenimiento autónomo: "la limpieza es inspección".
- Se debe abolir la distinción entre operario de proceso, operario de limpieza y técnico de mantenimiento.
- El trabajo de limpieza como inspección genera conocimiento sobre el equipo. No se trata de una actividad simple que se pueda delegar en personas de menor calificación.

- No se trata únicamente de eliminar la suciedad. Se debe elevar la acción de limpieza a la búsqueda de las fuentes de contaminación con el objeto de eliminar sus causas primarias.

Beneficios de la limpieza.

- Reduce el riesgo potencial de que se produzcan accidentes.
- Mejora el bienestar físico y mental del trabajador.
- Se incrementa la vida útil del equipo al evitar su deterioro por contaminación y suciedad.
- Las averías se pueden identificar más fácilmente cuando el equipo se encuentra en estado óptimo de limpieza.
- La limpieza conduce a un aumento significativo de la Efectividad Global del Equipo (OEE).
- Se reducen los despilfarros de materiales y energía debido a la eliminación de fugas y escapes.
- La calidad del producto se mejora y se evitan las pérdidas por suciedad y contaminación del producto y empaque.

2.7.1.4 Estandarizar (*seiketsu*).

El estandarizar pretende mantener el estado de limpieza y organización alcanzado con la aplicación de las primeras 3's. El estandarizar sólo se obtiene cuando se trabajan continuamente los tres principios anteriores. En esta etapa o fase de aplicación (que debe ser permanente), son los trabajadores quienes adelantan programas y diseñan mecanismos que les permitan beneficiarse a sí mismos. Para generar esta cultura se pueden utilizar diferentes herramientas, una de ellas es la localización de fotografías del sitio de trabajo en condiciones óptimas para que pueda ser visto por todos los empleados y así recordarles que ese es el estado en el que debería permanecer, otra es el desarrollo de unas normas en las cuales se especifique lo que debe hacer cada empleado con respecto a su área de trabajo. La estandarización pretende:

- Mantener el estado de limpieza alcanzado con las tres primeras S.
- Enseñar al operario a realizar normas con el apoyo de la dirección y un adecuado entrenamiento.

- Las normas deben contener los elementos necesarios para realizar el trabajo de limpieza, tiempo empleado, medidas de seguridad a tener en cuenta y procedimiento a seguir en caso de identificar algo anormal.
- En lo posible se deben emplear fotografías de como se debe mantener el equipo y las zonas de cuidado.
- El empleo de los estándares se debe auditar para verificar su cumplimiento.
- Las normas de limpieza, lubricación y aprietes son la base del mantenimiento autónomo (*Jishu Hozen*).

Beneficios de estandarizar

- Se guarda el conocimiento producido durante años de trabajo.
- Se mejora el bienestar del personal al crear un hábito de conservar impecable el sitio de trabajo en forma permanente.
- Los operarios aprenden a conocer con detenimiento el equipo.
- Se evitan errores en la limpieza que puedan conducir a accidentes o riesgos laborales innecesarios.
- La dirección se compromete más en el mantenimiento de las áreas de trabajo al intervenir en la aprobación y promoción de los estándares.
- Se prepara el personal para asumir mayores responsabilidades en la gestión del puesto de trabajo.
- Los tiempos de intervención se mejoran y se incrementa la productividad de la planta.

2.7.1.5 Disciplina (*shitsuke*).

Significa evitar que se rompan los procedimientos ya establecidos. Solo si se implanta la disciplina y el cumplimiento de las normas y procedimientos ya adoptados se podrá disfrutar de los beneficios que ellos brindan. La disciplina es el canal entre las 5'S y el mejoramiento continuo. Implica control periódico, visitas sorpresa, autocontrol de los empleados, respeto por sí mismo y por los demás y mejor calidad de vida laboral, además:

- El respeto de las normas y estándares establecidos para conservar el sitio de trabajo impecable.

- Realizar un control personal y el respeto por las normas que regulan el funcionamiento de una organización.
- Promover el hábito de autocontrolar o reflexionar sobre el nivel de cumplimiento de las normas establecidas.
- Comprender la importancia del respeto por los demás y por las normas en las que el trabajador seguramente ha participado directa o indirectamente en su elaboración.
- Mejorar el respeto de su propio ser y de los demás.

Beneficios de estandarizar

- Se crea una cultura de sensibilidad, respeto y cuidado de los recursos de la empresa.
- La disciplina es una forma de cambiar hábitos.
- Se siguen los estándares establecidos y existe una mayor sensibilización y respeto entre personas.
- La moral en el trabajo se incrementa.
- El cliente se sentirá más satisfecho ya que los niveles de calidad serán superiores debido a que se han respetado íntegramente los procedimientos y normas establecidas.
- El sitio de trabajo será un lugar donde realmente sea atractivo llegara cada día.

Un caso de éxito de la implementación de la herramienta de 5s' la podemos ver en la Unidad de Enfermería del Complejo Hospitalario Público de Porto Alegre la cual se concibió como una experiencia piloto. Consecuentemente, su alcance fue reducido en relación a todo el complejo, pero sus resultados fueron valorados muy positivamente, sobre todo en cuanto a la concientización que se logró en todos los implicados. La tarea propuesta presentó ciertas dificultades iniciales, debido a los pocos recursos disponibles y a la falta total de motivación de los trabajadores. Tales dificultades se minimizarían en el caso de proseguir la implementación del Programa en otras unidades, ya que los trabajadores de la Unidad de Enfermería se podrían transformar en agentes impulsores del mismo en base a su experiencia.

Por otra parte, con la implementación del programa de 5s' mejoró significativamente la calidad del ambiente de trabajo del servicio de internación.

Asimismo tanto el puesto de enfermeras como la sala de prescripción médica y la secretaría obtuvieron ganancias sustanciales de productividad y aprovechamiento del tiempo, por una mejor organización de tareas. Este mismo sentido del orden se pudo verificar en los vestuarios y las salas comunes (Vázquez y Stein, 2004).

La implementación de esta técnica de igual manera se realizó en un Centro de Desarrollo Infantil, que para competir dentro del mercado de guarderías y mejorar su organización administrativa y pedagógica, aceptó abrir sus puertas para optimizar los procedimientos, mejorar la calidad del servicio y la organización institucional a través de la aplicación de la propuesta en esta institución. Esta empresa no contaba con procedimientos formales de trabajo, las áreas de estudio y lugares de almacenamiento, contenían una gran cantidad de elementos que ya no eran útiles y que no permitían desarrollar las actividades normales de trabajo de una manera eficaz, además debido al excesivo desorden se perdía mucho tiempo buscando materiales, y ocurrencia de caducidad de materiales. El objetivo general de este estudio fue mejorar la organización del espacio de las aulas, aplicando la técnica 5S (Mena y Vera, 2012).

2.7.2 Justo a tiempo.

Justo a tiempo es una filosofía industrial que consiste en la reducción de desperdicio (actividades que no agregan valor) es decir todo lo que implique sub-utilización en un sistema desde compras hasta producción. Existen muchas formas de reducir el desperdicio, pero el justo a tiempo se apoya en el control físico del material para ubicar el desperdicio y, finalmente, forzar su eliminación.

La idea básica del justo a tiempo es producir un artículo en el momento que es requerido para que este sea vendido o utilizado por la siguiente estación de trabajo en un proceso de manufactura. Dentro de la línea de producción se controlan en forma estricta no sólo los niveles totales de inventario, sino también el nivel de inventario entre las células de trabajo. La producción dentro de la célula, así como la entrega de material a la misma, se ven impulsadas sólo cuando un stock (inventario) se encuentra debajo de cierto límite como resultado de su consumo en la operación subsecuente. Además, el material no se puede entregar a la línea de producción o la célula de trabajo a menos que se deje en la línea una cantidad igual.

Esta señal que impulsa la acción puede ser un contenedor vacío o una tarjeta *kanban*, o cualquier otra señal visible de reabastecimiento, todas las cuales indican que se han consumido un artículo y se necesita reabastecerlo.

En el Hospital Virgen Macarena de Sevilla, la implementación del plan integral ha reducido los inventarios, disminuido los plazos de entrega y mejorado la calidad del servicio. Asimismo, se han producido otras mejoras importantes: mejora en la satisfacción de los trabajadores e incremento de la productividad del personal, tanto sanitario como del dedicado a tareas logísticas. En concreto, tratamos de conocer qué prácticas y principios de Lean son aplicables, los beneficios que se pueden obtener y las principales barreras para su aplicación. La gestión de la cadena de suministros de los hospitales es un tema importante, tanto por su incidencia en la calidad asistencial como por su impacto en los costes (Aguilar y Garrido, 2013).

Los 7 pilares de Justo a Tiempo

1. No importa de qué color o sabor lo pida el cliente, aprenderemos a producirlo como se requiera, con un tiempo de entrega cercano a cero, es decir:

$$\text{TEC} = \text{TET}$$

donde:

TEC: Tiempo de Entrega Cliente

TET: Tiempo de Entrega Total = TEM + TEA

TEM: Tiempo de Entrega Manufactura

TEA: Tiempo de Entrega Agregado

Si el TET es mayor al TEC, será necesario empujar las materias primas o componentes, reduciendo el TEM y el TEA.

2. Igualar la oferta y la demanda
3. El peor enemigo: el desperdicio
4. Eliminar los desperdicios desde la causa raíz realizando un análisis de la célula de trabajo.

Algunas de las causas de desperdicios son:

- Desbalanceo entre trabajadores-proceso
- Problemas de calidad
- Mantenimiento preventivo Insuficiente
- Retrabajos, reprocesos
- Sobreproducción, sobrecompras
- Gente de más, gente de menos
- Etc.

5. La gente es el activo más importante. Justo a Tiempo considera que el hombre es la persona que está con los equipos, por lo que son claves sus decisiones y logran llevar a cabo los objetivos de la empresa. Algunas de las actividades a realizar para cumplir con este punto son:

- Reducir el miedo a la productividad, practicando la apertura y confianza
- Tener gente multifuncional
- Tener empleos estables
- Tener mayor soporte del personal al piso

6. La sobreproducción = ineficiencia

Eliminar el "por si acaso" utilizando otros principios como son la Calidad Total, involucramiento de la gente, organización del lugar de trabajo, Mantenimiento Productivo Total (TPM), Cambio rápido de modelo (SMED), simplificar comunicaciones, etc.

7. No vender el futuro

Las metas actuales tienden a ser a corto plazo, hay que reevaluar los sistemas de medición, de desempeño, etc.. Para realizar estas evaluaciones se tiene que tomar en cuenta el Sistema de Planeación Justo a Tiempo, el cual consiste en un modelo pentagonal, en el cual cada una de las aristas representa un elemento del sistema:

Distribución Física:

Formado por celdas y tecnología de grupos, nos dice cómo manejar y distribuir los recursos físicos con que contamos. En vez de contar con departamentos especializados en una operación, se busca trabajar con todas las operaciones en un solo lugar, formando mini-fabriquetas completas y controlables.

Ventaja de la Gente:

El trabajo en equipo para solucionar problemas, así como la cercanía de las diversas máquinas en una celda propiciando la multifuncionalidad de la gente.

Flujo Continuo:

Se requiere de alta calidad para evitar los paros por defectos, y mantenimiento preventivo para evitar paros no programados de equipo.

Operación Lineal:

La forma de desplazar el producto será de uno en uno, ya que de otra manera los tiempos de entrega son altos (hay que esperar en cada paso a que se termine con todo un lote para pasarlo adelante) y los desperdicios se ocultarían en el inventario del bulto (Willbaut, 2012).

Demanda y Suministro de Confiables:

Una de las causas de los problemas con los suministros, es la inestabilidad: nadie sabe cuándo le van a comprar ni cuánto porque todo el mundo cambia a cada rato de proveedor buscando mejores precios. Justo a Tiempo visualiza la cooperación y confianza mutua.

La reducción de gastos en medicamentos y material de curación durante toda la cadena de suministro (López, Martínez, López, Jarillo, y Castro, 2011) se ha convertido en uno de los principales retos para los hospitales tanto de gobierno como privado. La constante evolución de las tecnologías y medicamentos debe ser factor motivante para que los hospitales adopten un modelo esbelto y sean capaces de reaccionar de manera rápida a las tendencias del mercado y la industria.

2.7.3 Sistema de jalar.

Es un sistema de producción donde cada operación estira el material que necesita de la operación anterior. Consiste en producir sólo lo necesario, tomando el material requerido de la operación anterior. Su meta óptima es: mover el material entre operaciones de uno por uno.

En la orientación "*pull*" o de jalar, las referencias de producción provienen del precedente centro de trabajo. Entonces la precedente estación de trabajo dispone de la exacta cantidad para sacar las partes disponibles a ensamblar o agregar al producto. Esta orientación significa comenzar desde el final de la cadena de ensamble e ir hacia atrás hacia todos los componentes de la cadena productiva, incluyendo proveedores y vendedores. De acuerdo a esta orientación una orden es disparada por la necesidad de la siguiente estación de trabajo y no es un artículo innecesariamente producido.

La orientación "*pull*" es acompañada por un sistema simple de información llamado *kanban*. Así la necesidad de un inventario para el trabajo en proceso se ve reducida por el empalme ajustado de la etapa de fabricación. Esta reducción ayuda a sacar a la luz cualquier pérdida de tiempo o de material, el uso de refacciones defectuosas y la operación indebida del equipo. El sistema de jalar permite:

- Reducir inventario, y por lo tanto, poner al descubierto los problemas.
- Hacer sólo lo necesario facilitando el control.
- Minimiza el inventario en proceso.
- Maximiza la velocidad de retroalimentación.
- Minimiza el tiempo de entrega.
- Reduce el espacio.

2.7.4 Células de manufactura.

Es la agrupación de una serie de máquinas distintas con el objeto de simular un flujo de producción.

¿Por dónde empezar?

- Por orden y limpieza, organización del lugar de trabajo.
- Acortar bandas transportadoras.

- Fijar rutas del producto.
- Eliminar almacenes de inventario en proceso.
- Acortar distancias.
- Establecer un flujo racional de material, con sus puntos de flujo y abastecimiento.

2.7.5 Control visual

Los controles visuales están íntimamente relacionados con los procesos de estandarización. Un control visual es un estándar representado mediante un elemento gráfico o físico, de color o numérico y muy fácil de ver. La estandarización se transforma en gráficos y estos se convierten en controles visuales. Cuando sucede esto, sólo hay un sitio para cada cosa, y podemos decir de modo inmediato si una operación particular está procediendo normal o anormalmente.

Un control visual se utiliza para informar de una manera fácil entre otros los siguientes temas:

- Sitio donde se encuentran los elementos.
- Frecuencia de lubricación de un equipo, tipo de lubricante y sitio donde aplicarlo.
- Estándares sugeridos para cada una de las actividades que se deben realizar en un equipo o proceso de trabajo.
- Dónde ubicar el material en proceso, producto final y si existe, productos defectuosos.
- Sitio donde deben ubicarse los elementos de aseo, limpieza y residuos clasificados.
- Sentido de giro de motores.
- Conexiones eléctricas.
- Sentido de giro de botones de actuación, válvulas y actuadores.
- Flujo del líquido en una tubería, marcación de esta, etc.
- Franjas de operación de manómetros (estándares).
- Dónde ubicar la calculadora, carpetas bolígrafos, lápices en el sitio de trabajo.

El diseño de controles visuales ha sido llevado a diversos hospitales como herramienta para facilitar el monitoreo de los pacientes y evitar cualquier error que pudiese llegar a ser fatal.

Ségun Fillingham el uso de la metodología *LEAN* puede salvar vidas y el diseño en base a controles visuales ayuda a que los líderes de cada servicio simplemente puedan ir y revisar la situación del paciente y hacer una rápida valoración (Fillingham, 2007).

2.7.6 Kanban.

Kanban es una herramienta basada en la manera de funcionar de los supermercados. *Kanban* significa en japonés "etiqueta de instrucción". La etiqueta *kanban* contiene información que sirve como orden de trabajo, esta es su función principal, en otras palabras es un dispositivo de dirección automático que nos da información acerca de que se va a producir, en que cantidad, mediante qué medios, y como transportarlo.

Antes de implantar *kanban* es necesario desarrollar una producción "*labeled/mixed* producción schedule" para suavizar el flujo actual de material, esta deberá ser practicada en la línea de ensamble final, si existe una fluctuación muy grande en la integración de los procesos *kanban* no funcionará y de lo contrario se creara un desorden, también tendrán que ser implantados sistemas de reducción de cambios de modelo, de producción de lotes pequeños, *jidoka*, control visual, *poka yoke*, mantenimiento preventivo, etc. todo esto es prerequisite para la introducción *kanban*. También se deberán tomar en cuenta las siguientes consideraciones antes de implantar *kanban*:

1. Determinar un sistema de calendarización de producción para ensambles finales para desarrollar un sistema de producción mixto y etiquetado.
2. Se debe establecer una ruta de *kanban* que refleje el flujo de materiales, esto implica designar lugares para que no haya confusión en el manejo de materiales, se debe hacer obvio cuando el material esta fuera de su lugar.
3. El uso de *kanban* esta ligado a sistemas de producción de lotes pequeños.

4. Se debe tomar en cuenta que aquellos artículos de valor especial deberán ser tratados diferentes.
5. Se debe tener buena comunicación desde el departamento de ventas a producción para aquellos artículos cíclicos a temporada que requieren mucha producción, de manera que se avise con bastante anticipo.
6. El sistema *kanban* deberá ser actualizado constantemente y mejorado continuamente.

2.7.6.1 Funciones de *kanban*.

Son dos las funciones principales de *kanban*:

- Control de la producción.
- Mejora de los procesos.

Control de la producción es la integración de los diferentes procesos y el desarrollo de un sistema Justo a Tiempo, en la cual los materiales llegaran en el tiempo y cantidad requerida en las diferentes etapas de la fábrica y si es posible incluyendo a los proveedores.

Mejora de los procesos. Facilita la mejora en las diferentes actividades de la empresa mediante el uso de *kanban*, esto se hace mediante técnicas ingenieriles (eliminación de desperdicio, organización del área de trabajo, reducción de cambios de modelo, utilización de maquinaria vs. utilización en base a demanda, manejo de multiprocesos, dispositivos para la prevención de errores (*Poka Yoke*), mecanismos a prueba de error, mantenimiento preventivo, Mantenimiento Productivo Total (TPM), reducción de los niveles de inventario.) Básicamente *kanban* sirve para lo siguiente:

- Poder empezar cualquier operación estándar en cualquier momento.
- Dar instrucciones basados en las condiciones actuales del área de trabajo.
- Prevenir que se agregue trabajo innecesario a aquellas ordenes ya empezadas y prevenir el exceso de papeleo innecesario.

Otra función de *kanban* es la de movimiento de material, la etiqueta *kanban* se debe mover junto con el material, si esto se lleva a cabo correctamente se lograrán los siguientes puntos:

- Eliminación de la sobreproducción.

- Prioridad en la producción, el *kanban* con más importancia se pone primero que los demás.
- Se facilita el control del material (Abadie, 2013).

2.7.6.2 Tipos de *kanban*.

- *Kanban* de producción: Contiene la orden de producción.
- *Kanban* de transporte: Utilizado cuando se traslada un producto.
- *Kanban* urgente: Emitido en caso de escasez de un componente.
- *Kanban* de emergencia: Cuando a causa de componentes defectuosos, averías en las máquinas, trabajos especiales o trabajo extraordinario en fin de semana se producen circunstancias insólitas.
- *Kanban* de proveedor: Se utiliza cuando la distancia de la planta al proveedor es considerable, por lo que el plazo de transporte es un término importante a tener en cuenta.

2.7.6.3 Información de la etiqueta *kanban*.

La información en la etiqueta *kanban* debe ser tal, que debe satisfacer tanto las necesidades de manufactura como las de proveedor de material. La información necesaria en *kanban* sería la siguiente:

- Número de parte del componente y su descripción.
- Nombre / Número del producto.
- Cantidad requerida.
- Tipo de manejo de material requerido.
- Dónde debe ser almacenado cuando sea terminado.
- Punto de reorden.
- Secuencia de ensamble / producción del producto (Abadie,2013).

2.7.6.4 Implantación de Kanban en 4 fases.

Fase 1. Entrenar a todo el personal en los principios de *kanban*, y los beneficios de usar *kanban*.

Fase 2. Implantar *kanban* en aquellos componentes con más problemas para facilitar su manufactura y para resaltar los problemas escondidos. El entrenamiento con el personal continúa en la línea de producción.

Fase 3. Implantar *kanban* en el resto de los componentes, esto no debe ser problema ya que para esto los operadores ya han visto las ventajas de *kanban*, se deben tomar en cuenta todas las opiniones de los operadores ya que ellos son los que mejor conocen el sistema. Es importante informarles cuando se va estar trabajando en su área.

Fase 4. Esta fase consiste de la revisión del sistema *kanban*, los puntos de reorden y los niveles de reorden, es importante tomar en cuenta las siguientes recomendaciones para el funcionamiento correcto de *kanban*:

1. Ningún trabajo debe ser hecho fuera de secuencia.
2. Si se encuentra algún problema notificar al supervisor inmediatamente.

2.7.6.5 Reglas de *kanban*.

Regla 1: No se debe mandar producto defectuoso a los procesos subsecuentes

La producción de productos defectuosos implica costos tales como la inversión en materiales, equipo y mano de obra que no va a poder ser vendida. Este es el mayor desperdicio de todos. Si se encuentra un defecto, se deben tomar medidas antes que todo para prevenir que este no vuelva a ocurrir.

Observaciones:

- El proceso que ha generado un producto defectuoso, lo puede descubrir inmediatamente.
- El problema descubierto se debe divulgar a todo el personal implicado, no se debe permitir la recurrencia.

Regla 2: Los procesos subsecuentes requerirán sólo lo necesario.

Esto significa que el proceso subsecuente pedirá el material que necesita al proceso anterior, en la cantidad necesaria y en el momento adecuado. Se crea una pérdida si el proceso anterior sustituye de partes y materiales al proceso subsecuente en el momento que este no los necesita o en una cantidad mayor a la que este necesita. Este mecanismo deberá ser utilizado desde el último proceso hasta el inicial.

Existen una serie de pasos que aseguran que los procesos subsecuentes no jalaran o requerirán arbitrariamente del proceso anterior, que son los siguientes:

- No se debe requerir material sin una tarjeta *kanban*.
- Los artículos que sean requeridos no deben exceder el número de *kanban* admitidos.
- Una etiqueta de *kanban* debe acompañar siempre a cada artículo.

Regla 3. Producir solamente la cantidad exacta requerida por el proceso subsecuente.

Esta regla fue hecha con la condición de que el mismo proceso debe restringir su inventario al mínimo, para esto se deben tomar en cuenta las siguientes observaciones:

- No producir más que el número de *kanban*.
- Producir en la secuencia en la que los *kanban* son recibidos.

Regla 4. Balancear la producción.

De manera en que podamos producir solamente la cantidad necesaria requerida por los procesos subsecuentes, se hace necesario para todos los procesos, mantener al equipo y a los trabajadores de tal manera que puedan producir materiales en el momento necesario y en la cantidad necesaria. En este caso si el proceso siguiente pide material de una manera no continua con respecto al tiempo y a la cantidad, el proceso anterior requerirá personal y máquinas en exceso para satisfacer esa necesidad. En este punto es en el que hace énfasis la cuarta regla, la producción debe estar balanceada o suavizada (*smooth, equalized*).

Regla 5. *Kanban* es un medio para evitar especulaciones.

Para los trabajadores, *kanban* se convierte en su fuente de información para producción y transportación y ya que los trabajadores dependerán de *kanban* para llevar a cabo su trabajo; el balance del sistema de producción se convierte en gran importancia.

No se vale especular sobre si el proceso siguiente va a necesitar más material la siguiente vez, tampoco, el proceso siguiente puede preguntarle al

proceso anterior si podría empezar el siguiente lote un poco más temprano, ninguno de los dos puede mandar información al otro, solamente la que está contenida en las tarjetas *kanban*. Es muy importante que esté bien balanceada la producción.

Regla 6. Estabilizar y racionalizar el proceso.

El trabajo defectuoso existe si el trabajo no está estandarizado y racionalizado, si esto no es tomado en cuenta seguirán existiendo partes defectuosas (Turner, 2012).

2.7.6.6 Flujo *kanban*.

1. El operario dos necesita material, le lleva una tarjeta de movimiento al operador uno, éste la cuelga a un contenedor, descolgándole la tarjeta de producción y poniéndola en el tarjetero. Esta tarjeta lo autorizará a producir otro contenedor de material.
2. El operador dos se lleva el contenedor con la tarjeta de movimiento colgada (es el material que necesitaba).
3. El operario uno produce el material; lo pone en un contenedor, anudándole la tarjeta de producción; (que lo autorizó a producirlo).
4. Se repiten los pasos 1, 2 y 3; mientras no haya tarjeta, no se produce o se mueve.
5. La cantidad de tarjetas y contenedores en el sistema, sirve como regulador del inventario en proceso.

En Organizaciones esbeltas *kanban* es una señal de jalar iniciada por el consumo de un bien o definida por un punto de relleno. Este concepto también ha sido puesto en práctica en el Hospital St. John's en donde en su sala de quirófano se encuentran las tarjetas identificadoras de artículos a utilizar junto con un código de barras para su mejor trazabilidad y descripción del flujo de materiales (Kraebber, 2013).

2.8 Hospitales Esbeltos “LEAN”.

Para que una propuesta de innovación y desarrollo en los servicios de enfermería sea exitosa requiere dirigirse hacia la implantación de la cultura del desempeño (Ortega, Alemán, Brito, Rueda, y Salcedo, 2011).

Muchas organizaciones han optado por el uso de los eventos *kaizen* que también son conocidos como talleres de mejora rápida en el sector hospitalario. Esto a su vez puede ser que no requieran de una metodología formal de seis sigma por lo cual hacen más sencilla y costo efectiva su implementación.

Profesionales de la salud constantemente se quejan de que no son involucrados en proyectos de mejora dentro de sus áreas, en el caso de que quieran hacerlo se les dice “solo enfócate en los pacientes” y “deja de hacer eso de las mejoras”.

Existen dos formas de enfocarse en el paciente:

- La atención directa que necesita el paciente de manera inmediata por ejemplo una línea venosa central.
- Mejorando el proceso de instalación de una línea central para que futuros pacientes tengan menor riesgo a una infección.

Es necesario contar con tiempo suficiente para ambas actividades. (Graban y Swart, 2012)

La metodología de *LEAN* está ayudando constantemente a los hospitales a mejorar. Es difícil tener un dato exacto de cuándo fue la fecha en que los hospitales decidieron emprender con esta filosofía, ya que fuera de la industria se tiene conocimiento que desde los 90's algunos de ellos ya experimentaban sin embargo en el sector salud es difícil poder decir exactamente como se deben hacer las cosas ya que cada hospital es diferente y entran en juego diversas variables.

Dentro de las mejoras podemos identificar varios casos como lo son:

- Reducción en el tiempo de laboratorio para obtención de resultados en 60% sin adicionar personal o instrumentos. *Alegent Health, Nebraska.*
- Reducción en el tiempo de descontaminación y esterilización en un 70%. *Kingston General Hospital, Ontario.*

- Reducción en la muerte de pacientes debido a infecciones del torrente sanguíneo relacionadas a catéter central en un 95%. *Allegheny Hospital, Pennsylvania.*
- Reducción del tiempo de espera del paciente para cirugías ortopédicas de 14 semanas a 31 horas (desde la primer llamada hasta la cirugía) *ThedaCare Wisconsin.*
- Incremento de ingresos por cirugía en \$808,000 dólares al año. *Ohio Health, Ohio.*
- Reducción en el tiempo de estancia de los pacientes en 29% y se evitó el gasto de \$1.25 millones de dólares en la construcción de un nuevo departamento de urgencias. *Avera McKennan, South Dakota.*
- Ahorro de \$7.5 millones debido a proyectos rápidos de LEAN durante 2004 y reinvertidos en el cuidado del paciente. *Park Nicollet Health Services, Minnesota.*

En específico podemos relatar un ejemplo de la aplicación de los eventos Kaizen llevado a cabo en el St. Francis Health System de Indianapolis quienes iniciaron este proceso en el año 2007. Miembros del staff, gerentes y ejecutivos comenzaron su participación en un sencillo y rápido modelo de pequeñas mejoras que eran documentadas igualmente de manera muy práctica y efectiva en un documento de tan solo una página.

Una de estas pequeñas mejoras se llevó a cabo en el proceso de ultrasonido a través del técnico llamado Hope Woodward quien implementó un evento kaizen para mejorar el flujo de pacientes y la calidad de las imágenes del ultrasonido. La mejora también disminuyó la frustración sentida por los pacientes pediátricos, sus familias e incluso ella misma.

La situación era que los pacientes pediátricos constantemente no se mantenían quietos para la obtención de las imágenes de ultrasonido debido al gel y la paleta utilizadas en el procedimiento ya que las causaban molestia o era algo inusual para ellos. Esto fue observado en la sección de “antes” del reporte de *kaizen*.

Durante la siguiente semana Woodward fue a una boda en la cual le surgió una idea brillante. La botellita de burbujas que se le entregó durante la ceremonia

podría ser utilizada para distraer la atención de los niños durante la obtención de las imágenes.

Woodward tenía la idea pero era necesario involucrar al resto del equipo. Hay que recordar que un evento *kaizen* no es solo hacer un cambio de manera aleatoria e individual. El proceso requiere involucrar un grupo de colaboradores para probar los pequeños cambios y dar sus puntos de vista y permitir que los gerentes y administradores participen sin ser controladores.

El proceso de *kaizen* según es enseñado por Norman Bodek (Graban y Swartz, 2012) consiste de cuatro pasos:

1. Encontrar. Woodward identificó un problema y tuvo una breve charla con su supervisor o gerente al respecto, así como su idea de solución. En este modelo, si un empleado encuentra un problema, es rol del superior ayudar al mismo o al equipo con lluvia de ideas o posibles soluciones y contraindicaciones.

2. Discutir. Woodward tenía una idea pero una rápida discusión con su supervisor podría ayudar a reducir posibles problemas. El jefe inmediato podría ver como la idea potencial optimiza parte del proceso o su totalidad. En este ejemplo había preocupaciones sobre posibles infecciones asociadas al jabón de las burbujas atascado en partes de los equipos, así es que la opinión de otros expertos tenía que ser tomada en cuenta en la discusión.

3. Implementar. Después de discutir su idea Woodward se alistó para llevar a cabo pruebas para demostrar la efectividad de la mejora y seguir una metodología como lo es el PDSA (Plan-do-study-act) del Ciclo de Deming para confirmar que realmente las burbujas habían funcionado o en caso contrario discutir otras posibles opciones o contraindicaciones detectadas para enfrentar el problema. Nuevamente el rol del supervisor es encontrar opciones que puedan influenciar de manera positiva en lugar de solo decir “si” o “no” a la idea original.

4. Documentar y compartir. Después de confirmar que el cambio generó una mejora, los pasos finales en el proceso kaizen son documentar y compartir con el resto del equipo. Es posible que la mayoría quiera saltarse este paso del papeleo o escritura y continuar con sus actividades o llevar a cabo nuevas mejoras, pero una breve documentación nos servirá para varios motivos:

- a. Reflexión para los involucrados con respecto a las lecciones aprendidas y logros obtenidos.
- b. Reconocimiento a las personas involucradas, por ejemplo postearlos en algún boletín informativo, correo electrónico o sistemas web.
- c. Permitir a otros aprender de sus experiencias, copiar o adaptar las mejoras logradas una vez que estas fueron publicadas.

2.8.1 Departamento de Laboratorio.

Una de las áreas en las que constantemente contamos con problemas o cuellos de botella son los laboratorios y por décadas estas áreas han sido echadas a un lado con el fin de ahorrar costos y al mismo tiempo se desea entregar resultados tan rápido como sea posible con mayor espectro de parámetros y confiabilidad. Es por ello que la administración correcta de un laboratorio puede ser llevada a cabo bajo la metodología de *lean* como lo es el ejemplo que nos comparte (Halwachs, 2010) del Central Hospital Steyr, Steyr, Austria.

Las pruebas de laboratorio son parte integral del proceso de toma de decisión y los resultados de las pruebas constantemente ofrecen un fuerte diagnóstico y tratamiento. En el 65% de los casos las pruebas de laboratorio son esenciales para la determinación del diagnóstico. En contraste a esto, los costos asociados al departamento de laboratorio son tan solo de 1.5 a 2.5% del total de gastos relacionados al cuidado de la salud. Esto significa cerca de 2 puntos porcentuales en los últimos diez años.

Debido a los requerimientos a la alza de atención de la salud en todo el mundo, políticos y administradores de hospitales demandan una reducción en los costos. Sin embargo a pesar de los bajos costos relacionados al laboratorio y de ser culpados constantemente por los mismos, se ha opta por en gran parte de los casos llevarlos a un laboratorio externo o subcontratado, creyéndose ser la solución al problema. Aunque esto pudiera traer un beneficio a corto plazo, a la larga estos gastos irán al alza debido a cargos clínicos como (mayor tiempo de hospitalización, incremento en el suministro de sangre y otros fluidos). Para evitar este tipo de costos es importante evaluar y retar al servicio de laboratorio de tal manera que sea más competitivo que de manera externa.

En la farmacia de la University of Minnesota Medical Center también fueron aplicadas las técnicas de lean para mejorar sus procesos, reducir desperdicios y lograr ahorros sustanciales de dinero. El área de productos estériles y el inventario fueron identificados como oportunidades de mejora debido a su alto potencial de ahorro. (Hintzen, Knoer, Van dyke, y Milavitz, 2009).

Dentro de las mejoras realizadas se logró la reducción de dosis perdidas, errores y desperdicios en un 30%, 50% y 30% y el reacomodo de dos técnicos en otras áreas. Mediante la aplicación de trabajo estándar, flujo de una pieza, 5s y mapa de valor, se lograron llevar a cabo ahorros de cerca de \$275,500 dólares anuales.

Lean Healthcare no puede considerarse una metodología o una herramienta más para mejorar resultados. Con este enfoque, se obvia desgraciadamente, el segundo capital indivisible que debe acompañar a toda aplicación de lean: el cambio cultural hacia una política de mejora continua o *kaizen* a través del respeto e implicación de las personas. La mayoría de iniciativas que intentan implementar *lean healthcare* fracasan o se abandonan al cabo de unos meses (Sánchez M. , 2014). El efecto positivo inicial que se objetiva tras la aplicación de las herramientas lean, no se continua por un convencimiento por parte de la organización, desde su cúspide a su base, por ese cambio cultural que lleva casi a la obsesión por la mejora continua y la creación de un flujo continuo puro donde el desperdicio sea inexistente. Para ello, para avanzar en este cambio cultural es imprescindible el papel de los líderes, líderes formados en esta cultura lean que sean el verdadero, pero no único, motor de cambio.

Como estos caso aplicados en diversos hospitales podemos encontrar varios referentes a la aplicación de lean manufacturing y sus herramientas a los servicios de cada hospital sin importar su magnitud. De aquí que identificamos una gran oportunidad para incursionar en proyectos de mejora seleccionando un grupo piloto dentro de un hospital privado de la localidad que pueda facilitar el acceso a sus instalaciones e información.

La baja calidad es costosa. El Instituto de Medicina (IOM por sus siglas en inglés) estima que errores médicos prevenibles mata alrededor de 98,000 pacientes al año. Sin embargo, en la mayoría de los casos no se debe a incompetencia de los

responsables del cuidado de la salud o falta de compasión lo cual genera estos errores, lo que sí es debido a la alta complejidad de los sistemas de entregas del cuidado de la salud. Errores resultados de la mala entrega de sistemas de salud cuestan a los hospitales un estimado de entre \$17 a \$29 billones de dólares por año a nivel nacional. No solo son pérdidas financieras, sino que también tiene un alto impacto en la moral y confianza del staff dentro del hospital. (Zidel, 2006)

En el sector salud existe conocimiento del sistema de costo para la actividad presupuestaria en los diferentes hospitales. Sin embargo, no se lleva con calidad por ser un sistema muy complicado y trabajoso, y además no se utiliza como una herramienta de dirección. (Ronquillo, Rodriguez, & Francois, 2014)

2.9 Conceptos básicos de costos.

La fórmula básica de los negocios es: Ingresos - costos = Beneficio. Está ecuación es fundamental aún para las entidades sin ánimo de lucro como los hospitales públicos. Los ingresos deben superar a los costos, porque de lo contrario el capital y el crédito serán consumidos y la institución dejará de existir. Con base a la fórmula planteada Costo es algo que se gasta para obtener beneficio. Desde otra perspectiva Costo es el dinero no recuperable pagado por la utilización de un recurso o una intervención. Podríamos también definir como costo el “valor” sacrificado para producir bienes o servicios que se mide en términos monetarios. Es decir está constituido por todos aquellos que intervienen en el proceso productivo. Una de las dificultades fundamentales en el momento de conceptualizar un sistema de costos, en especial, cuando este va dirigido a personas no desarrolladas dentro de las áreas financieras es la diferenciación bastante difusa del concepto de costo y gasto. Se define como un gasto, el consumo monetario que se realiza en actividades relacionadas o no con la producción.

BENEFICIOS: Son los factores favorables relacionados con la atención de paciente como: disminución de eventos adversos (nausea y vómito, escalofrío), analgesia postoperatoria, despertar rápido, rápido egreso de recuperación, beneficios económicos (ahorro en costos, aumento de productividad).

PRODUCCIÓN: El concepto de la producción se define en el desarrollo del objeto social de la empresa (presentación de servicios de salud) dentro de unos procesos

específicos y los servicios o bienes originados de este proceso son los que se definen como productos. Se define como producto, resultado tangible de un proceso específico pudiendo ser un bien o un servicio que produce un costo específico de producción y genera un beneficio tangible social y económico. Un proceso es una secuencia de actividades lógicamente relacionadas que emplean recursos de la organización, a los cuales se les agrega valor, para dar resultados o productos definidos para un usuario interno o externo, en apoyo de los objetivos de la empresa. Ejemplo de los productos de la empresa de salud pueden ser servicios como la consulta externa o bienes como las raciones alimentarias.

No se considera como productos las actividades que son parte del proceso para generarlo, por ejemplo la toma de muestras para el producto prueba del laboratorio. En conclusión son características de un producto:

1. Servicio o bien resultado final de un proceso identificado.
2. Genera unos costos específicos en su producción.
3. Genera un beneficio hacia la institución.

Los productos originados dentro de los procesos de producción pueden ser según resuelven la expectativa del cliente o usuario un producto final o un producto intermedio.

PRODUCTO FINAL: Es aquel obtenido al final de todo el proceso de producción del bien o servicio y se da en el momento en que el receptor del servicio (cliente o paciente) lo recibe. Por ejemplo la atención de la consulta de urgencias o el egreso hospitalario como producto del proceso de hospitalización.

PRODUCTO INTERMEDIO: Es el producto de una unidad específica de producción que apoya de una u otra manera la generación o desarrollo de un producto final de otra unidad de producción. Por ejemplo para poder atender un paciente odontológico se requiere que se hayan esterilizado las gasas para tal efecto, sin embargo los paquetes de gasas esterilizados son el producto final de un departamento o sección denominado esterilización. Es así como algunos productos que son intermedios para proceso son el producto final de

una determinada área de producción, sin ser esto en ningún momento contradictorio. Los productos intermedios pueden ubicarse en tres grandes grupos:

1. Los productos que se relacionan con el objeto de la empresa y que pueden ser considerados como finales también para la unidad que los produce, por ejemplo las pruebas de laboratorio que apoyan la producción de las unidades de consulta y hospitalización pero es el producto final del laboratorio clínico.

2. Productos logísticos son aquellos que no hacen parte del objeto de la empresa pero que sirven de apoyo generalmente logística dentro de la elaboración de otro producto pudiéndose calcular de manera independiente su costo. Por ejemplo, en la atención de un paciente hospitalizado se proveen unas raciones alimentarias (producto de la unidad de alimentos), o se utilizan sábanas limpias para las camas (productos de la unidad de lavandería).

3. Productos administrativos son los generados por las unidades administrativas de la empresa y que se requieren para el normal funcionamiento de la misma, ejemplos de estos son los productos de las unidades de recursos humanos (contrataciones o pago de nómina) de recursos físicos (adquisiciones o despachos), entre otros.

UNIDAD DE MEDIDA: Es el elemento por medio del cual se cuantifican los productos, por ejemplo la unidad de medida para el producto de la unidad de consulta externa es el número de consultas, para la unidad de hospitalización puede ser el número de egresos o el número de días cama ocupada. Todos los productos bienes o servicios objeto del costeo deben poseer una unidad clara de medida y deben estar ubicados dentro de un único centro de producción. A cada producto podrían darse diferentes unidades de medida pero es necesario que se le defina una sola como mecanismo de control. Esa unidad de medida se constituye en elemento que se registra en el proceso de producción y por eso debe estar definida dentro de ella misma, no debe ser objeto de subjetividad y debe poder expresarse en números absolutos. Es decir cumple con las características de una variable discreta.

AGRUPACIÓN DE PRODUCTOS: Dentro de una unidad de producción es posible que se genere un solo tipo de producto de carácter homogéneo, como por ejemplo la unidad de consulta externa cuyo producto principal son las consultas, pero en las

instituciones hospitalarias la mayoría de las unidades generan diferentes productos de carácter heterogéneo; por ejemplo la unidad de laboratorio produce exámenes de hematología, química sanguínea, microbiología, etc., la unidad de odontología produce curaciones, profilaxis, endodoncias, etc. Productos que si se intentan costear de manera individual sería muy dispendioso al tratar de identificar de manera real cada uno de sus componentes y a su vez, no agregaría mucho valor calcularlos porque el número total de productos en forma individual puede ser muy bajo como para tenerlo en cuenta y la administración específica que se realiza sobre el mismo sería muy baja. En estos casos es necesario que el responsable de la unidad de producción agrupe los productos heterogéneos de alguna manera. La agrupación de los productos se puede hacer de múltiples formas, en cada institución y en cada unidad en particular se podrían aplicar algunas de ellas.

AGRUPACIÓN POR EQUIVALENCIA: Consiste en definir una unidad que haga equivalentes todos los productos de la unidad, y a cada producto de la unidad de producción asignarle el número de equivalencias que se considere; de esta manera la unidad de producción tendría un solo producto para calcular su costo unitario que al multiplicarlo por el número de unidades de equivalencia de cada producto generaría el costo de ese producto. Por ejemplo en el laboratorio clínico se le da a cada prueba el número de unidades de equivalencia así: Hemograma 2.5 unidades, glicemia 3.0 unidades, uroanálisis 2,2 unidades, etc. Una vez calculado el costo de la unidad de producción se divide por el número de unidades equivalentes producidas y se obtiene el costo de una unidad equivalente, este costo unitario se multiplica por el número de equivalentes de cada prueba y se obtiene el costo de la prueba. El criterio para definir la equivalencia estaría sujeto a la complejidad del proceso de producción (mano de obra empleada, tecnología necesaria, costo de suministros, etc.) Una forma de equivalencias son las Unidades de Valor Relativo (U.V.R), asignadas a los procedimientos quirúrgicos. El mantener clara la relación entre el listado inicial de productos y su equivalente o agrupación permitirá manejar información con un número reducido de productos agrupados y posteriormente disgregar a niveles de mayor especificidad sin perder la validez y confiabilidad del dato.

CENTRO DE COSTOS: También denominado Unidad de Producción consiste en la agrupación física o funcional del proceso o procesos de producción en donde se asignan de manera independiente y clara los insumos requeridos para la generación de un producto o grupo de productos. La forma elemental y básica de agrupar los costos de los productos es el centro de costos, donde se ubica un grupo de productos homogéneos (como se muestra en la Tabla 1) entre si y los más heterogéneos con los demás. Una característica fundamental del centro de costo es que debe dar elementos claros de administración o de lo contrario si varios centros perciben una sola administración deberían ubicarse como un solo centro de costo; esta es la razón por la que los centros de costos varíen de institución a institución por cuanto los niveles de administración son muy variables e incluso varían a través del tiempo. Características de un centro de costo:

1. Administrable da origen a políticas, planes, programas en general se maneja independiente de otros centros de costos.
2. Posee recursos físicos, tecnológicos y personal determinado que constituyen el costo directo de dicho centro de costo.
3. Produce bienes o servicios diferenciables y diferentes a los de otros centros de costos.
4. Tiene la posibilidad clara de registrar el producto que lo constituye. Los centros de costos de acuerdo con el tipo de producto que generan también pueden clasificarse en finales, también llamados productivos e intermedios, los que a su vez al igual que los productos pueden ser de tipo productivo (Ej. Laboratorio clínico), logístico (Ej. Lavandería) o administrativos (Ej. Contabilidad).

Tabla1. Agrupación de productos por centro de costos.

CENTRO DE COSTOS	PRODUCTOS	UNIDAD DE MEDIDA
PRODUCTIVOS		
Consulta médica	Consulta médica general	Número de consultas de medicina general
Consulta especializada	Consulta de especialistas	Número de consultas de especialistas
Salas de cirugía	Cirugía	Número de cirugías realizadas
Observación en UCPA	Hora cama Ocupada	Número de horas cama ocupada

Fuente: Ronquillo, 2014

UNIDAD FUNCIONAL: La unidad funcional es el conjunto de procesos de producción específicos, los procedimientos y actividades que lo componen, los cuales son ejecutados dentro de una secuencia y límites técnicamente definidos, en donde es posible visualizar, analizar e intervenir el proceso global de la producción de un bien o servicio alrededor de una finalidad común definida y diferenciada convencionalmente de otras. Es una agrupación de centros de costos organizados dentro de una función específica con productos que guardan alguna similitud. Al igual que los productos y los centros de costos estas a su vez pueden ser administrativas, logísticas y productivas y dentro de las productivas se ubican las que tienen en sus centros de costos aquellos que generan productos que son prestados directamente al paciente. De acuerdo con el Plan General de Contabilidad para las instituciones prestadoras de servicios de salud para el reconocimiento de los costos en la prestación de servicios de salud y en la venta se definen las siguientes unidades funcionales:

- Urgencias.
- Consulta externa.
- Quirófanos y salas de parto.
- Hospitalización e internación.
- Apoyo diagnóstico.
- Apoyo terapéutico.
- Otros servicios.

DEPARTAMENTALIZACIÓN: El departamento es la principal división funcional del organigrama de una Institución cuando se basa en la ubicación, jerarquización y dependencia del recurso humano. Estos departamentos pueden estar ubicados en diferentes unidades funcionales y agrupan diferentes centros de costos. Este concepto organizacional puede coincidir con las unidades funcionales o no, pero será la agrupación más fácil de identificar dentro del hospital. De esta manera, todos los Centros de Costos deberían ubicarlos en el tipo de división organizacional

que maneje la empresa sin olvidar las Unidades Funcionales con el objeto de facilitar el manejo de la información.

ELEMENTOS DEL COSTO: Dentro del costo de un producto se pueden identificar tres tipos de elementos según su característica de origen: mano de obra (gastos de personal), suministros (materiales e insumos) y gastos generales.

Mano de obra (Gastos de personal): Es el esfuerzo físico y mental empleado en la producción de un bien o servicio. Está constituido por el valor de los salarios, honorarios y prestaciones sociales del personal que interviene en el proceso de producción. El salario comprende todas las remuneraciones que se reconocen mensualmente al trabajador, incluyendo sueldos, horas extras, recargos nocturnos, festivos y dominicales, auxilio de transporte, subsidio de alimentación, reemplazos por incapacidades, vacaciones o licencias. Las prestaciones sociales comprenden el conjunto de obligaciones de carácter social, derivadas de la relación laboral que se generan para la empresa en virtud de la ley, de una convención colectiva de trabajo o de voluntad de la Empresa y que se reconocen periódicamente al trabajador. Incluye el pago de cesantías, intereses de cesantías, primas legales y extralegales, bonificaciones, asistencia médica, vacaciones, dotaciones, adiestramiento de personal, pagos a entidades promotoras de salud, fondos de pensiones, administradoras de riesgos profesionales, seguros de vida etc. Los honorarios profesionales y los servicios técnicos están constituidos por los pagos realizados a profesionales independientes o asociados en virtud de un contrato de prestación de servicios de salud. Los servicios personales asociados a la nómina, comprenden la remuneración por concepto de sueldos y demás factores salariales legalmente establecidos tales como horas extras, recargos nocturnos, festivos y dominicales, auxilio de transporte, subsidio de alimentación, incapacidades, vacaciones o licencias, prima de servicios, prima de vacaciones, prima de navidad, otras primas, bonificaciones, sobresueldos y estímulos económicos que se reconocen al trabajador de planta. Los servicios personales indirectos son aquellos destinados a atender la contratación de personas jurídicas y naturales para que presten servicios calificados o profesionales, cuando no puedan ser desarrollados con personal de planta. Incluye la remuneración del

personal que se vincule en forma ocasional para desarrollar actividades netamente temporales o para suplir a los servidores públicos en caso de licencias o vacaciones, cubriendo las prestaciones sociales a que tenga derecho, así como las contribuciones a que haya lugar. Comprende las erogaciones por personal, honorarios, remuneración por servicios técnicos y jornales. Las contribuciones inherentes a la nómina corresponden a aquellas que hace la empresa como entidad empleadora y que tienen como base la nómina del personal de planta, destinadas a entidades del sector público o privado tales como administradoras de pensiones y cesantías, entidades promotoras de salud, administradoras de riesgos profesionales, cajas de compensación familiar,

Suministros (Materiales e insumos): Es el valor de los elementos que se utilizan en la producción del servicio o bien. Incluye el valor de los materiales médico quirúrgico, odontológico, de laboratorio, de radiodiagnóstico, medicamentos, gases medicinales, víveres y otros elementos utilizados en la producción de los servicios.

Gastos generales: Es el valor de los materiales y servicios que nos e identifican claramente con la producción de servicios o bienes pero que son necesarios para el normal funcionamiento de un área e incluye:

- Servicios públicos: agua, alcantarillado, energía y teléfono.
- Transporte: viáticos y gastos de viaje, fletes y acarreos, transporte urbano.
- Útiles y papelería, correspondencia, fotocopias, publicaciones y comunicaciones.
- Combustibles, material de lavandería y ropería, material de construcción, material de aseo o servicio de aseo en el caso de que sea contratado, servicio de vigilancia, entre otros.
- Seguros, impuestos, mantenimiento de la infraestructura física y la dotación.
- Capacitación del personal
- Depreciación de los activos.

2.9.1 Tipos de costos.

Los costos se dividen en directos, indirectos e intangibles. La suma de los tres forma los costos totales.

Los costos directos son aquellos que se identifican específicamente con bienes y servicios y generalmente pueden ser medidos con los pagos para ser

adquiridos. Estos son los costos de los insumos y el trabajo utilizado como: personal, drogas (incluye las desperdiciadas), equipos para administración de drogas, equipos desechables, costos de manejo de servicios desechables. Está constituido por la sumatoria de aquellos elementos del costo, mano de obra, suministros y gastos generales que es posible asignar de forma directa y específica al proceso de producción; que hacen parte directa del proceso y son elementos constitutivos del mismo. Los costos directos se dividen en costos fijos y costos variables. Estos últimos cambian de manera directamente proporcional al número de pacientes atendidos (drogas, equipos para administrar drogas), mientras que los costos fijos permanecen sin cambio pese al número de prestaciones, es decir los costos fijos son aquellos que no cambian así aumente o disminuya el número de casos atendidos (personal de planta, instalaciones, monitoreo.). Los costos marginales es el aumento en los costos para atender un caso más.

Los costos indirectos no se identifican en forma tangible con un bien o un servicio, sino que se relacionan con las consecuencias de utilizar los mismos. Son relacionados con la consecuencia de un evento en la sociedad o el individuo (náuseas y vómito, pérdida de la producción laboral). Son aquellos costos provenientes de uno o más centros de costos, necesarios para desarrollar adecuadamente la producción de bienes o servicios en otro centro de costo y no pueden ser asignados específicamente a un determinado producto. Los costos indirectos se originan por el “uso” que hacen los centros de costos productivos de los servicios o bienes producidos por los centros de costos logísticos y administrativos. Están constituidos por la fracción del costo de los centros de costos logísticos y administrativos que se transfiere a los centros de costos productivos. Los costos indirectos se deben transferir de manera equitativa a cada uno de los centros de costos tratando de que esta distribución sea lo más real posible.

Los costos intangibles son difíciles de evaluar y muy subjetivos, son los relacionados con satisfacción del paciente, dolor, sufrimiento. Con respecto a las drogas anestésicas, el costo directo es el precio que se paga por ella, mientras que los costos indirectos es el tratamiento de los efectos colaterales de la misma (otras drogas complementarias, tiempo de estadía en el establecimiento). Muchas veces

las diferencias de costos directos se compensan por la disminución de costos indirectos pero también pueden no ofrecer ventajas reales y su promoción por parte de los fabricantes es tendenciosa resaltando algunas ventajas y eludiendo otras acciones farmacológicas no tan ventajosas.

2.9.2 Métodos de distribución de los costos indirectos.

La necesidad de poder obtener un costo lo más real posible hace buscar los métodos más confiables posibles para la asignación de estos costos. Las empresas de salud muchas veces se han concebido como una conjunción de varias empresas que a la vez tienen como objeto principal de su acción un sinnúmero de actividades haciéndolas de lo más heterogénea posible. Esto hace que el manejo de los costos indirectos sea más complejo por los diferentes comportamientos que se desarrollan dentro de ella y por lo tanto las tasas o técnicas de distribución se hacen más difíciles. Cuando existen múltiples técnicas diferentes de una cirugía es porque no había ninguna que fuera lo suficientemente buena, esto mismo al parecer pasa con los métodos de distribución de costos, existen muchos, la mayoría de ellos desarrollados hacia las empresas encargadas de la producción de bienes y no de servicios. Sin embargo se ha intentado hacer una colección de los más aplicables a las instituciones con el fin de que de manera particular y de acuerdo a las características propias de la empresa adoptemos uno u otro para todos los costos indirectos o para alguno de ellos.

Método tradicional: Consiste en tomar las horas de trabajo contratadas o pagadas a los trabajadores que participan en el proceso de producción de cada centro de costos y su suma será el 100%. Utilizando la proporción que representan las horas de trabajo de un centro de costos en particular se le transfieren los costos indirectos provenientes de los centros de costos intermedios. El principal problema de este método es el de centrar su importancia en la mano de obra (horas) dejando de lado el hecho de que a medida que se aumenta la tecnología probablemente se disminuye la importancia de la mano de obra. Este método puede ser utilizado para la transferencia de costos indirectos provenientes de centros de costos de tipo administrativo tales como recursos humanos, recursos físicos y financieros, las áreas de la gerencia, entre otros.

Método moderno: Otra tendencia y tomando el otro extremo de la producción mide las horas máquina utilizadas por centro de costos. Punto por lo demás igualmente peligroso y únicamente desarrollable en empresas muy inclinadas hacia una tecnología dura. Podría aplicarse por ejemplo en una institución de salud dedicada únicamente a la producción de servicios de apoyo diagnóstico.

Método ABC : El método de costeo basado en actividades, ABC (por sus siglas en inglés “Activity-Based Costing) como su nombre lo indica centra su atención individualmente en cada tipo de costo indirecto y lo distribuye de manera individual de acuerdo a las unidades de producción que se originen en ese centro de costo hacia los demás. Este método aunque es más dispendioso asigna mejor algunos costos indirectos y puede ser muy útil en la mayoría de casos dentro de la empresa. Se realiza desarrollando los siguientes pasos:

1. Identificar los centros de costos que originan costos indirectos.
2. Calcular el costo de esos centros de costos
3. Determinar una medida de actividad, que es como el “producto” que genera ese centro de costo. Por ejemplo, kilos de ropa lavada, paquetes esterilizados, raciones alimentarias despachadas, fórmulas despachadas, etc. Esta medida de actividad se conoce en la literatura como cost drivers (origen del costo) y finalmente es el factor de distribución de los costos indirectos. A medida que más productos de un centro de costo intervengan en otro, más proporción de costo indirecto lo afectará.
4. Se calcula el costo de la unidad base de asignación, resultado de dividir el total del costo directo de ese centro de costo sobre el número de unidades.
5. Se determina el número de unidades base de asignación que “utiliza” cada centro de costo.
6. Se le asigna el costo indirecto por el uso de las unidades base de asignación resultado de multiplicar el número de unidades utilizadas (paso 5) por el costo de la unidad de base de asignación (paso 4).

Esta es una muy buena manera de distribución y aplicable a casi todos los costos indirectos de una empresa; es aplicable fácilmente en lavandería, ropería, almacén, farmacia entre otros. Lo más importante es una definición precisa y adecuada de la base de asignación.

2.9.3 Relaciones entre los costos y la contabilidad.

Entendiendo por contabilidad como el arte o técnica que realiza la medición, registro y presentación de la información financiera, el proceso de análisis del costo se halla inmerso dentro del sistema contable, que se constituye en uno de los pilares de mantenimiento de la información financiera de cualquier entidad. Es así que el costeo hace parte de la misma unidad y per se no es posible pensar en contabilidad por un lado y costear por otro diferente con diferente información y diferentes resultados. La contabilidad se divide en dos áreas claramente definidas contabilidad general o financiera y contabilidad de costos identificada también por otros autores como contabilidad gerencial. El sistema contable cumple con ciertas características que lo definen: es único, dentro de una empresa; es oportuno, con relación a la información que aporta; es técnico, porque coincide con un proceso claramente definido y ordenado y no da origen en ningún momento a interpretaciones; es totalmente objetivo, por cuanto se limita al registro exacto de todas las actividades financieras en términos monetarios; es integral, porque involucra toda la información financiera de la empresa. La contabilidad financiera se ocupa principalmente del desarrollo de los estados financieros (Balance General y Estado de Ganancias y Pérdidas o resultados) cuya información se organiza para el uso externo de quienes proveen los fondos y para el uso interno para manejar una visión general de la entidad; se aplica de acuerdo a normas legales plenamente definidas y de acuerdo a los denominados “principios contables generalmente aceptados” (PCGA). La contabilidad gerencial o de costos se encarga principalmente de la acumulación y análisis de la información relevante para uso interno de los gerentes en los procesos de toma de decisiones en planeación y control. Dentro de los principios contables definidos su información es congruente y en muchas ocasiones tomada directamente de la misma contabilidad financiera, pero en su proceso mismo es variable, de acuerdo a las necesidades, observaciones y desarrollo mismo del sistema gerencial de una determinada empresa.

2.9.4 Cálculo de costos de un procedimiento quirúrgico.

Se deben calcular los costos directos e indirectos. En el quirófano se contribuye especialmente al cálculo de los costos directos (fijos o variables). El porcentaje o valor asignado de costos indirectos por procedimiento lo realiza el servicio de contabilidad o de costos de la institución.

Calculo del costo de personal. Se calcula por hora de cirugía cuando es contratación directa. Ejemplo: Costo hora de auxiliar de enfermería: Datos: sueldo promedio mensual, factor conversión para prestaciones de 1.7, horas trabajo mes 150 horas.

1 Sueldo promedio mensual

2 Sueldo integral mes (valor 1 por 1.7)

3 Valor hora mes (valor 2 dividido 150 hrs)

Realizando el cálculo de cada costo del personal calculamos el costo fijo del personal.

Ahora calculemos el costo de los equipos, por ejemplo un monitor: El valor del equipo sin financiar es de 30 millones (contado) pero financiado a 5 años es de 43 millones, la vida útil de la mayoría de los monitores es calculada en 5 años (60 meses). Debemos calcular primero el costo mensual del equipo (en nuestro caso 43 millones dividido en 60 meses = 716.666 pesos). Luego se calcula el valor hora por las horas utilizadas mes (en nuestro caso: 716.666 pesos dividido en 150 horas mes = 4.778 pesos). Para las máquinas de anestesia la vida útil calculada es de 15-20 años.

2.10 El quirófano.

El quirófano es uno de los muchos servicios dentro del hospital, su funcionamiento es una parte de la atención al paciente quirúrgico. El quirófano permite la atención global e individualizada de los pacientes por un equipo interdisciplinario (anestesiólogos, cirujanos, radiólogos, gastroenterólogos, neumólogos, entre otras especialidades). El quirófano es un espacio cerrado que debe ser completamente independiente del resto del hospital y debe quedar aislado frente al resto de las áreas a través de separaciones físicas y estructurales.

2.10.1 Estructura y diseño del quirófano.

Sin existir una regla universal, se prefiere ubicar a los quirófanos en sitios de fácil acceso, que tengan comunicación expedita con las tareas de medicina crítica y con los departamentos de servicios auxiliares y subcentrales en los que se concentran los recursos técnicos de uso inmediato. Por otro lado, se busca que estén ubicados en posición terminal. Esto quiere decir que no debe haber tránsito para personal y equipos que sean ajenos a su función de sala de operaciones, sin dejar de asegurar rutas de evacuación en caso de contingencias, temblor o incendio.

Existe gran controversia en cuanto a la ubicación del quirófano en los hospitales de varios niveles. Algunos prefieren la planta baja y dan sus argumentos para ello; otros prefieren el piso más alto alegando que es más eficaz el control bacteriológico, el control de los polvos y el de los ruidos.

El diseño de una sala de operaciones ha planteado un problema singular debido a que se trata de una instalación que requiere apoyo material complejo, circula en ella personal sano, enfermos, equipos y al mismo tiempo, debe impedir la contaminación de las heridas y la transmisión de padecimientos, y asegurar al máximo el aislamiento bacteriológico. En las áreas de quirófanos o zona quirúrgica se albergan las salas de operaciones propiamente dichas y sus servicios auxiliares. No existe un diseño universal para ser instalado en cada hospital, sino que cada uno está proyectado para satisfacer las necesidades particulares de asistencia, enseñanza e investigación del hospital.

El número y tipo de salas de operaciones depende de la naturaleza de la especialidad y de la población que cubre. En una proporción creciente de intervenciones quirúrgicas, el área de quirófanos y las instalaciones se proyectan para atender a pacientes que no necesitan cuidados prolongados de hospitalización porque pueden regresar a sus domicilios pocas horas después de operados, ayudados por personal de enfermería y por sus familiares como lo es en el caso ambulatorio. Este tipo de instalaciones se diseñan para que el paciente permanezca poco tiempo y también se les conoce como áreas de cirugía de “corta estancia” o para “cirugía en el paciente ambulatorio”. Tienen la particularidad de contar con un área de recepción, vestidor, sala de preparación para los pacientes y una sala de

espera para los familiares situada fuera de las instalaciones del quirófano. Hay pasillos de comunicación para facilitar el flujo al exterior del hospital y a las áreas de traslado.

En el caso de salas de cirugía para pacientes hospitalizados, se trata de instalaciones en donde se efectúan operaciones en pacientes quienes por sus condiciones preoperatorias y postoperatorias deben pasar al menos una noche hospitalizados y tienen mayor dependencia en el personal. Algunos están incapacitados para caminar y atender sus necesidades sus necesidades elementales incluso en algunas fases del periodo peri operatorio; otros enfermos son incapaces de respirar espontáneamente durante varias horas o días, y requieren atención especializada con vigilancia estrecha.

Por estas razones, las instalaciones son más complejas y tratan de abarcar todas las necesidades de los enfermos hospitalizados en estado crítico. Los grandes centros médicos o los hospitales generales que atienden padecimientos diversos cuentan con áreas que cumplen las necesidades de ambos aspectos; las unidades se proyectan de acuerdo con el número y duración promedio de las operaciones que se programan, con las especialidades médico – quirúrgicas que atienden y en congruencia con las normas generales de asistencia.

Para fines de control bacteriológico, las áreas de quirófano se distribuyen en áreas de restricción o de protección que tienen por objeto poner barreras al acceso de fuentes de contaminación bacteriana a la sala de operaciones. En México es común distinguir las áreas no restringidas de las semi restringidas y de las restringidas asignándoles los colores negro, gris y blanco, respectivamente, que sin duda es arbitraria o inexacta, pero tiene la cualidad de ser descriptiva y de fácil comprensión para el personal técnico.

Zona Negra. El área que funciona como frontera entre todas las instalaciones del hospital y el área de quirófanos se conoce como zona negra; es una verdadera zona amortiguadora de protección y de acceso en la que se supervisan las condiciones en que ingresan los pacientes. En dicha zona el personal se baña y cambia de ropa y se cumple con todo el trabajo administrativo y logístico relacionado con la cirugía. Aquí están instaladas las oficinas del quirófano, los baños del personal y los accesos

a los servicios auxiliares. En esta zona convergen todos los recursos humanos y materiales que se han de ocupar en la sala de operaciones; por lo tanto, tiene un acceso para controlar el flujo procedente del hospital y otro acceso con un control más riguroso para la siguiente zona de restricción.

Zona gris. La segunda zona se llama también zona limpia o zona gris. Se caracteriza por tener áreas de circulación amplias por las que se pueden desplazar camillas, camas, equipo médico – quirúrgico y personal vestido en forma reglamentaria. Dentro del área gris y adyacente al ingreso a las salas de operaciones están las instalaciones para lavado quirúrgico de las manos y los antebrazos. En otro de los extremos del área, cercanos a las trampas de equipos, están instalados los lavabos de instrumental.

Por lo general, la zona gris no tiene otra instalación específica, salvo las destinadas a alguna intervención quirúrgica especializada. En cambio, tiene comunicaciones controladas con cada una de las áreas de servicios auxiliares, es decir, se comunica con el área negra por medio de accesos para el personal; hay trampas para el paso de camillas y equipos por las que ingresan los pacientes procedentes de las salas de pre anestesia y egresan para ser instalados en las unidades de terapia posquirúrgica; tiene ventanas para el ingreso y salida de materiales, las cuales se comunican con las instalaciones de los servicios auxiliares de la Central de Equipos y Esterilización (CEyE), central de anestesia, laboratorios clínicos y de patología, banco de sangre, ingeniería biomédica, rayos x, etcétera.

De los vestidores comprendidos en el área negra se pasa al área gris sobre una barrera o trampa que tiene la utilidad de recordar a todas las personas que ingresan la exigencia de cubrir el calzado con botas, además de vestir el uniforme quirúrgico reglamentario.

Los pacientes ingresan y salen de las salas de operaciones por una “trampa de camillas”. El paciente llega en una camilla que ha circulado por los pasillos del hospital, por lo que es conveniente que la estructura rodante no pase al área gris del quirófano.

Con este fin se diseñaron dispositivos cuya porción superior de la camilla se pueden cambiar a otra estructura rodante para camillas que sólo circulan en la zona gris.

Por otra parte las trampas de materiales y equipos son ventanas de doble puerta corrediza por la que ingresan y salen los materiales que se han de ocupar o que se desechan; tiene por objeto limitar la circulación libre del aire de otras zonas del hospital al interior de las áreas restringidas.

Zona blanca. La sala de operaciones propiamente se encuentra en el área estéril o zona blanca. A la sala de operaciones también se le dice quirófano, que es una palabra derivada del griego ceir, ceiros, mano y phanein, mostrar. Esto obedece a que las primeras salas de operaciones, que seguían la tradición del anfiteatro, estuvieron acondicionados de manera que las intervenciones fueran presenciadas por las personas que no formaban parte del equipo quirúrgico través de un cancel o de un domo de cristal.

Se han ideado numerosos tipos de planta física para la sala de operaciones y parece que la forma cuadrangular es la más cómoda, versátil, menos costosa y se adapta al concepto de construcción modular.

Acerca de sus dimensiones hay controversia, pero se acepta que un área de 38 metros cuadrados es suficiente para la mayoría de las operaciones, excepto algunos procedimientos especializados en los que se usa equipo adicional y se requieren superficies mayores. El consenso afirma que áreas mayores de 60 metros cuadrados dejan de ser funcionales.

Las paredes y el techo de la sala de operaciones, al igual que el resto de las superficies, deben ser lisos; se construyen con material duro, no poroso, resistente al fuego, impermeable, resistente a manchas y que sea de fácil limpieza. Si con la idea de ahorrar espacio se suspenden equipos de las paredes y de los techos, se deben empotrar sin dejar espacio para la acumulación de polvo y lejanos del centro del cuarto. Se prefiere que los quirófanos estén pintados de color claro, mate, para que no fatiguen la vista; si es posible se prefieren materiales que absorban el sonido. Se acepta que la altura de la habitación sea de 3.3 metros para dar espacio suficiente a las complicadas lámparas de iluminación y algunos equipos electromédicos. No se construyen con ventanas ni repisas, ni sitios salientes en los que se pudiera acumular polvo.

En las salas destinadas al uso de procedimientos radiológicos o con emisión de radiaciones, se exige poner recubrimiento reglamentario con plomo.

Los pisos deben ser resistentes al agua, lisos y conductores moderados de la electricidad para impedir acumulación de cargas electrostáticas en los muebles y en las personas.

Los estudios sobre la presencia de gérmenes en el aire de las salas de operaciones son numerosos y muy antiguos. Las partículas suspendidas en el aire de las salas de operaciones consideradas como vehículo portador de gérmenes, es uno de los temas más estudiados y sobre el que se ha especulado desde los inicios del concepto de cirugía aséptica. Se ha demostrado que los microorganismos se depositan por gravedad en el piso y pasan al aire con el movimiento del personal, del mobiliario y con las turbulencias que se generan cada vez que se abre la puerta. También se sabe que los gérmenes que más se encuentran son el estafilococo, las pseudomonas y otros gram negativos. Con objeto de impedir esta ruta de contaminación de las heridas se hacen lavados exhaustivos de los pisos de las salas de operaciones, se eliminan todas las posibles fuentes de polvos y se impide regularmente su acumulación en mobiliario y equipo.

Desde 1936, Hart pretendió esterilizar el aire de la sala de operaciones por medio de radiaciones ultravioleta que actuaban durante las horas en las que las salas no estaban ocupadas.

Con este método se ha acumulado una gran experiencia y su autor original dio a conocer resultados muy satisfactorios después de más de 20 años de uso. En 1964, el comité de infecciones que hizo una investigación específica de la influencias de las radiaciones ultravioleta en la limpieza del aire, puso en duda la efectividad del procedimiento y orientó la búsqueda de nuevas soluciones.

Los sistemas pueden ser verticales u horizontales y está en discusión cuáles son los mejores sitios de la sala para la entrada del aire. Cuando estas instalaciones son recientes funcionan en forma satisfactoria, pero con el paso del tiempo y con la falta de mantenimiento se convierten en fuentes de contaminación mayores que las que se tratan de impedir. Al menos entre los autores, todos estos sistemas

aumentan el costo de operación y no es raro que se encuentren fuera de funcionamiento.

Los sistemas de renovación del aire están adaptados para proporcionar temperatura y humedad constantes que se regulan a 20°C con humedad del 50%. La bondad del clima en México permite que se pueda seguir operando a la temperatura y humedad ambiente, con excepción de las zonas costeras o de temperaturas muy variables, donde es indispensable el funcionamiento eficaz de sistemas de aire acondicionado para que los pacientes tengan el mínimo de seguridad y confort.

Respecto al sistema de iluminación, algunos autores opinan que la sala no debe tener luz natural debido a que se proyectan sombras y se hacen contrastes brillantes. En la actualidad, todas las salas de operaciones tienen luz artificial que ilumina el ambiente; proviene de lámparas instaladas en el techo del área quirúrgica y se persigue que tengan una intensidad parecida a la de la luz de día sin proyectar sombras. Este efecto se consigue instalando luz de gas neón blanca en plafones equipados con difusores de prisma.

Las lámparas están equipadas con mangos estériles desmontables con los que el mismo cirujano puede mover y ajustar la luz según sus necesidades.

Las salas de operaciones y servicios auxiliares son servidas y están conectadas a fuentes centrales de gases que se utilizan en esta zona a lo que se les llama gases medicinales. En las paredes, a una altura media de unos 1.5 metros sobre el piso, están instaladas las tomas que los técnicos llaman de “bayoneta” para conectar los equipos; cada una de las tomas está claramente marcada con el nombre y símbolo del gas que suministra y además tiene el color convencional que lo distingue para evitar equivocaciones. Una de las tomas suministra aire a presión superior a la atmosférica y otra tiene oxígeno al 100%. En algunos hospitales y de acuerdo con el nivel de atención, se suministra vacío o succión y otros gases medicinales que pueden ser óxido nitroso y dióxido de carbono diluido. Es necesario aclarar que muchos agentes anestésicos se toman de botellas y contenedores portátiles debido a que se utilizan en pequeñas cantidades.

Los sistemas de intercomunicación son instalaciones cada vez más necesarias para evitar el movimiento constante del personal para comunicarse con los servicios de apoyo. La comunicación con equipos de audiovideo bidireccional permite tener acceso en el curso de la intervención y en la misma sala, a los textos directos de los resultados de laboratorio, las imágenes de los estudios histopatológicos y estudios radiológicos.

2.10.2 Servicios de apoyo del quirófano.

Central de equipos y esterilización (CEYE).

Adyacente al área gris de los quirófanos y comunicada a ella por trampas de equipos, se encuentran las instalaciones en las que se acondicionan y esterilizan todos los instrumentos y materiales de uso en cirugía. Esta unidad tiene como objetivo conseguir, centralizar, esterilizar, controlar y suministrar a la sala de operaciones el instrumental, ropa, material de curación y accesorios de equipo médico.

La central de equipos tiene diseño y organización regulada por estándares internacionales para control de calidad y certificación del proceso de esterilización. Su diseño ha evolucionado de modo similar al de la sala de operaciones y sus instalaciones son todavía más complejas por lo variados métodos de esterilización. Las centrales están organizadas en áreas de restricción perfectamente definidas, en las que el proceso de los materiales sigue un flujo unidireccional y hay delimitación de funciones de los operarios las cuales se ajustan para evitar circulaciones cruzadas.

Del mismo modo que el quirófano tiene tres zonas de restricción, en el caso de la central de equipos se organiza en un área roja, en la que los equipos se reciben se clasifican, se descontaminan y se lavan; otra azul, en la que se ensamblan y se preparan los instrumentos, se preparan los materiales y se empacan para su esterilización, y una tercera, verde o blanca en la que se esterilizan y almacenan los materiales. Aquellos materiales que vienen estériles de fábrica pasan directo al almacén.

Central de anestesia y sala de inducción anestésica.

También adyacente a la zona gris, a la que tiene acceso por la barreras convencionales de los quirófanos, se encuentra la central de anestesia que es el sitio donde se controlan los recursos humanos y materiales necesarios para el manejo anestésico de los pacientes que han de ser operados. El equipo anestesiológico está permanentemente disponible en esta central que se comunica con todos los otros servicios de apoyo y con las áreas críticas de las que es responsable.

En los hospitales que están programados para aprovechar al máximo los recursos físicos de la sala de operaciones, se ha diseñado una sala de inducción anestésica o de preanestesia a la que ingresan los pacientes inmediatamente antes de la operación. En ella se hace una última evaluación preoperatoria y se induce la anestesia; con el paciente ya anestesiado, se pasa a la sala de operaciones. De esta manera se ahorra tiempo/sala y el paciente obtiene efectividad y seguridad.

Sala de recuperación anestésica.

Se trata de una instalación equipada con todos los recursos necesarios para el manejo de las primeras horas del periodo posoperatorio. La sala está dirigida y al cuidado del equipo anestesiológico, pero cada paciente está bajo la responsabilidad de su cirujano.

Laboratorio clínico y de patología.

Es otro anexo de las salas de operaciones en el que se procesan todas las muestras biológicas obtenidas durante el acto quirúrgico. Tiene importancia la cercanía física de este recurso por que las muestras deben de llegar en forma expedita al laboratorio para ser procesadas y los resultados deben ser conocidos por el grupo médico en forma inmediata. Tiene especial importancia conocer los diagnósticos histológicos de las piezas que se obtienen en biopsia transoperatoria, ya que con mucha frecuencia depende de ellos el tipo de operación que ejecutará el cirujano. En otros casos se trata de conocer y corregir con oportunidad los desequilibrios electrolíticos y ácido básicos determinantes para la evolución del paciente que está siendo operado.

Imagenología.

Cada vez es más importante contar en la sala de operaciones con todos los recursos diagnósticos intraperatorios. Los estudios radiológicos son la rutina en algunos tipos de operaciones, como en la ortopedia en la que el cirujano debe conocer sobre la marcha el aspecto radiológico de los planos que trabaja. Otros recursos de imagen ya ingresan a la rutina de sala de operaciones, como el ecocardiograma, para evaluar los aspectos quirúrgicos de las cardiopatías.

Banco de sangre.

Aunque no es estrictamente necesario que el banco de sangre sea una instalación anexa a las salas de operaciones, lo mejor es que esté cercana físicamente y es indispensable el contacto permanente para resolver las necesidades de sangre y sus derivados en todos los periodos relacionados con la operación.

Ingeniería biomédica.

La multiplicación del uso de equipos electro médicos y sistemas computarizados en las salas de operaciones, hace indispensable la presencia de personal profesional para labores de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos.

2.11 Caso de aplicación LEAN en Sala Quirúrgica Hospital Privado.

La cirugía constantemente enfrenta un ambiente de trabajo pesado en el entorno hospitalario. Como en cualquier otra área, la sala de quirófano muestra una serie importante de retos los cuales incluyen una significativa demanda creciente de espacio y habitaciones, así como la alta variación de requerimientos de un procedimiento a otro al igual que de un cirujano a otro.

El primer paso fue llevar a cabo un análisis actual de la situación, a través de la elaboración de un Estado Presente en el Mapa de Flujo de Valor, el cual permitió entender el caos con el que se trabaja todos los días para cubrir las necesidades de los pacientes y de los cirujanos.

Una vez mapeado el proceso, se pudieron identificar y hacer evidentes algunos procesos que no estaban trabajando de forma eficiente como se esperaba como por ejemplo:

- El tablero de cirugías era elaborado con algunos días de anticipación con respecto a la cirugía programada de tal manera que diversas personas modificaban y actualizaban los datos.
- No existía alguna persona responsable de juntar todos los expedientes de los pacientes. Había por lo menos de 3 a 4 personas involucradas en el proceso de juntar toda la información. Al final, el tablero debía ser revisado por una enfermera para asegurarse que todo estaba contemplado.
- Los datos del paciente eran copiados y constantemente actualizados o corregidos tanto en la sala quirúrgica como en el calendario clínico, esto debido a la preparación anticipada del tablero de cirugías.
- Pacientes presentándose antes del tiempo necesario y programado.
- Preparaciones quirúrgicas hechas demasiado anticipadas lo cual ocasionaba que el staff se ocupara con el paciente equivocado y ocupando espacios críticos.
- El balanceo del staff era complejo de administrar. En ocasiones el personal tenía que apurarse para cubrir las necesidades del cirujano y soportar altas cargas de trabajo, mientras que otra parte del staff se encontraba con poca actividad. Jefatura de enfermería y supervisoras debían de pasar gran parte de su tiempo re-balanceando las cargas de trabajo.
- El tiempo para los mismos procedimientos variaban de un paciente a otro.
- El tiempo para un procedimiento es diferente que el tiempo para otro.
- Las enfermeras eran responsables de contactar al paciente antes de su cirugía.
- Aparentemente existía un rango muy amplio de tiempo valioso de enfermería utilizado con los pacientes en el teléfono, las cuales parecieran ser más dependientes de quien se encontraba hablando en lugar del paciente o la naturaleza del procedimiento.

El desarrollo de un Estado Futuro en el Mapa de Flujo de Valor se enfocó en mejorar el Flujo y en crear un sistema de Jalar “*Pull*” de los cirujanos. El equipo generó un plan de implementación. Cambios significativos fueron realizados tanto

al proceso del paciente como al expediente del mismo. El objetivo fue crear una Sala Quirúrgica enfocada en mejorar la atención del paciente y su satisfacción con menor desperdicio y un mejor ambiente de trabajo.

Las iniciativas de mejora implementadas fueron:

- Tablero de cirugías hechas Justo a Tiempo.
- Entendimiento del sistema de Jalar “*Pull*” desde el punto de vista del cirujano y preparación quirúrgica a este ritmo.
- Segregación del proceso de preparación quirúrgica en diversos grupos alineado al calendario de cirugías.
- Determinación de la cantidad de habitaciones para cada grupo.
- Asignación de staff de soporte para cada grupo de preparación.
- Desarrollo de mensaje estándar para el paciente en relación a su procedimiento.
- Implementación de un sistema de llamada a los familiares del paciente justo a tiempo para apoyo en la recuperación del mismo y en capacitación del proceso post operatorio.

2.12 Procedimiento quirúrgico a desarrollar. Colecistectomía Laparoscópica.

En el pasado cuando un cirujano recomendaba una operación de la vesícula biliar, generalmente se pensaba en una gran incisión y probablemente mucho dolor después de la cirugía; estancias en el hospital por una semana y no regresar a sus actividades normales alrededor de seis semanas.

Hoy en día existe una técnica innovadora con grandes ventajas. La extracción de la vesícula biliar es una de las más frecuentes cirugías llevadas a cabo en Estados Unidos. Hoy, la mayoría de las cirugías de vesícula son realizadas laparoscópicamente. El nombre médico de este procedimiento es Colecistectomía Laparoscópica.

La colecistectomía laparoscópica es la extirpación de la vesícula biliar utilizando una cámara de vídeo y un material especial que permite realizar la intervención mediante unas incisiones muy pequeñas, sin abrir el abdomen (Barrasa, 2011). En vez de una incisión de cinco a siete pulgadas (13 – 18 cm), la

operación requiere solamente cuatro pequeñas aperturas en el abdomen. El paciente usualmente tiene mínimo dolor postoperatorio.

El paciente usualmente experimenta una recuperación más rápida que los pacientes operados con la cirugía tradicional de vesícula. La mayoría de los pacientes regresan a su hogar en un día y disfrutan un rápido retorno a las actividades normales.

La vesícula biliar es un órgano en forma de pera que descansa debajo del lado derecho del hígado. Su función principal es la colección y concentración de un líquido digestivo (bilis) producido por el hígado. La bilis es liberada por la vesícula después de comer, ayudando a la digestión. La bilis viaja a través de unos tubos delgados (vía biliar) hacia el intestino delgado.

En la mayoría de los pacientes la extracción de la vesícula biliar no se asociada a ningún daño de la digestión.

Los problemas de la vesícula biliar son usualmente causados por la presencia de cálculos, los cuales son pequeñas piedras compuestas principalmente de colesterol y sales biliares, y se forman en la vesícula o en la vía biliar.

Estos cálculos pueden obstruir la salida de la bilis de la vesícula, causando su inflamación y produciendo dolor abdominal agudo, vómito, indigestión, y ocasionalmente, fiebre.

Si el cálculo obstruye el colédoco, se puede producir ictericia (color amarillo en la piel).

El ultrasonido (ecografía) es el método más usado para encontrar los cálculos.

En pocos casos más complejos, otros exámenes con rayos-X pueden ser usados para evaluar la vesícula.

Los cálculos no son expulsados por sí mismos. Algunos pueden ser manejados temporalmente con drogas o con dietas especiales, para suspender la absorción de grasa. Este tratamiento tiene a corto tiempo una baja tasa de éxito y los síntomas continuarán hasta que la vesícula se extraiga.

La extracción quirúrgica de la vesícula biliar es el tratamiento más reconocido a través del tiempo y seguro para la patología de la vesícula biliar.

Antes de la cirugía, se debe permanecer en ayuno de líquidos y sólidos desde la media noche del día anterior.

Bañarse la noche anterior o en la mañana de la cirugía.

Si se tiene dificultad para movimientos intestinales, un enema o alguna preparación similar podría ser usada después de consultar con el cirujano.

Algún examen preparatorio puede ser requerido de acuerdo a la condición médica del paciente.

El procedimiento se lleva a cabo bajo anestesia general, el paciente va estar dormido durante la cirugía. Usando una cánula (tubo delgado) el cirujano entra al abdomen en la región del ombligo (Devine, 2014).

Un laparoscopio (un fino telescopio) conectado a una cámara especial es introducido a través de la cánula, dando al cirujano una imagen magnificada de los órganos internos del paciente sobre una pantalla de televisión.

Otras cánulas son insertadas para permitirle a su cirujano separar delicadamente la vesícula de sus adherencias y extraerla a través de una de las aperturas.

Muchos cirujanos realizan una radiografía, llamada colangiografía, para identificar cálculos los cuales pueden estar localizados en la vía biliar o asegurar que las estructuras anatómicas han sido identificadas.

Si el cirujano encuentra uno o más cálculos en el colédoco, él puede extraer(los) usando un endoscopio especial, puede decidir extraerlos después usando otro procedimiento mínimamente invasivo o puede convertirla a una cirugía abierta con el objeto de extraer todos los cálculos en esta cirugía.

Después de que el cirujano ha extraído la vesícula, las pequeñas incisiones son cerradas con un punto o dos, o con una cinta quirúrgica.

En un número pequeño de pacientes, el método laparoscópico no es posible por la incapacidad de visualizar o manejar los órganos efectivamente. Cuando el cirujano decide que es más seguro convertir la cirugía laparoscópica a cirugía abierta, esto no es una complicación. Esta decisión significa buen juicio quirúrgico. Algunos factores que aumentan el riesgo de conversión a cirugía abierta, incluyen la obesidad, antecedentes de cirugías abdominales previas que causan cicatrices

densas, o sangrado durante la cirugía. La decisión de ejecutar un procedimiento abierto es una decisión de juicio realizada por su cirujano antes o durante la cirugía. La decisión de convertir a cualquier procedimiento abierto es basada estrictamente en la seguridad del paciente.

La mayoría de los pacientes regresan a su hogar al día siguiente de la Colectomía Laparoscópica. Algunos pacientes incluso pueden regresar el mismo día de la cirugía, en comparación a cinco días después de un procedimiento tradicional abierto.

La mayoría de los pacientes pueden regresar a trabajar dentro de siete días después del procedimiento laparoscópico. Por supuesto, esto depende de la naturaleza de su empleo. Pacientes con trabajos administrativos o de escritorio usualmente retornan en pocos días, mientras los que tienen trabajos manuales o que tienen que levantar objetos pesados pueden demorarse un poquito más. Los pacientes que sufren procedimientos tradicionales no pueden retornar a sus actividades normales por cuatro a seis semanas.

Existen riesgos relacionados a cualquier clase de operación, la gran mayoría de los pacientes de colecistomía laparoscópica experimentan pocas o no complicaciones, y rápidamente retornan a sus actividades normales. Es importante recordar que antes de sufrir cualquier tipo de cirugía (bien sea laparoscópica o abierta), se debe preguntar al cirujano a cerca de su experiencia y entrenamiento. Los riesgos de colecistomía laparoscópica son menores que los riesgos de dejar una condición sin tratamiento.

Las complicaciones de la Colectomía Laparoscópica son infrecuentes, pero pueden incluir sangrado, infección, neumonía, coágulos de sangre o problemas cardiacos. Una lesión inadvertida de una estructura aledaña como el colédoco o el duodeno puede ocurrir y puede requerir otro procedimiento para repararla. Han sido descritas fugas de bilis al abdomen proveniente de los conductos que llevan la bilis desde el hígado hasta el duodeno (Carson-DeWitt, 2011).

En Latinoamérica la colecistomía se continúa practicando de manera abierta en la mayoría de instituciones y en las que se hace por laparoscopia se

realiza en el ambiente hospitalario. El principal argumento para no hacer colecistectomías por laparoscopia es el alto costo y para no realizarlas ambulatorias son los potenciales riesgos y temor a acciones médico-legales. La experiencia del Centro de Cirugía Ambulatoria de Bogotá, en Colombia, ha demostrado que la práctica de la colecistectomía laparoscópica ambulatoria es una excelente opción, tiene la misma efectividad que se obtiene en un hospital, pero con mayores ventajas médicas, sociales y financieras para el sistema (Moore, y otros, 2004).

Tabla 2. Comparación de procedimientos de colecistectomía.

	Colecistectomía laparoscópica ambulatoria	Colecistectomía laparoscópica hospitalizado	Colecistectomía abierta
Aplicabilidad	95%	14%	100%
Eficacia solución de la enfermedad	100%	100%	100%
Situaciones adversas	<1%	<1%	<1%
Mortalidad	3,4	4-8%	11,9%
Mortalidad global	0,14%	0,2-0,6%	0,1-0,2%
Lesión de vía biliar			
Costos			
Costo del procedimiento (\$)	\$297	\$692	\$612
*Kid desechable	*\$369		
Permanencia en el hospital	0	1-2 días	3-7 días
Costo hospitalización	\$0	\$70-140	\$210-490
Costo de incapacidad			
Incapacidad	7-14 días	7-14 días	20-40 días
Beneficios para paciente y pagador			
Satisfacción			
Retorno al trabajo	*97,3%	?	?
Incomodidad	10 días	10 días	20-40 días
Cicatrices	Moderada Mínimas	Moderada Mínimas	Severa Importantes

Fuente: Moore, 2004

La estadía preoperatoria de 1 día en cirugía abierta convencional fue eliminada y la posoperatoria reducida de 4,5 días a menos de 24 horas; igualmente la necesidad de reposo por emisión de certificados médicos por 30 días de la cirugía abierta se redujo a 15 días (Tabla 2). La disminución de consumo de materiales gastables es notoria, con reducción de costos sociales e individuales y un mayor bienestar orgánico funcional y estético de los pacientes (Vera, Bembibre, Sánchez, y Castillo, 1999).

Por otra parte se realizó un estudio de intervención cuasiexperimental, del tipo de las investigaciones en sistemas y servicios de salud, que evalúa los resultados de la cirugía de mínimo acceso en comparación con la cirugía convencional utilizada en pacientes con enfermedades de la vesícula biliar que

requerían tratamiento quirúrgico y que fueron operados en el Hospital General Universitario «Abel Santamaría Cuadrado», en Pinar del Río, entre el 1.º de enero de 2002 y el 31 de diciembre de 2004. El grupo de estudio estuvo constituido por 1 335 pacientes operados por vía laparoscópica, mientras que el grupo control integró a los operados por el método quirúrgico convencional. Se evaluó además la relación costes-beneficios. Los datos obtenidos se incluyeron en una base de datos para el procesamiento estadístico, que se realizó mediante estadística descriptiva y aplicando la frecuencia porcentual y la frecuencia absoluta. Con la colecistectomía laparoscópica se observó una reducción significativa de la estadía hospitalaria posoperatoria y obviamente, de los costes por internación. El beneficio económico debido al egreso hospitalario precoz resultó en 389 663,10 CU.

En relación con el tiempo quirúrgico empleado para la ejecución de los diferentes procedimientos, en la (Tabla 3) podemos apreciar que en el 85,91 % de las colecistectomías laparoscópicas el tiempo empleado fue menor de 60 min, el cual disminuye con la experiencia del equipo quirúrgico una vez alcanzada la curva de aprendizaje. Solo en el 13,71 % sobrepasó los 60 min. En la cirugía convencional, donde el tiempo quirúrgico se alarga por la apertura y el cierre de la pared abdominal, nuestro tiempo quirúrgico fue de 60 min en el 69,53 % de los pacientes y en algunos casos superó los 120 min debido a dificultades técnicas, a la presencia de litiasis en la vía biliar principal y a la obesidad en algunos pacientes. Por esta vía el menor tiempo fue de 25 minutos y el mayor de 330 minutos, con un promedio de 86,05 minutos (Rodríguez, Sánchez, Acosta, y Sosa, 2006).

Tabla 3. Comparativo de tiempos por tipo de procedimiento en colecistectomía

Tiempo quirúrgico	Colecistectomía laparoscópica		Colecistectomía convencional	
	N.o	%	N.o	%
< 60 min	1 147	85,91	59	19,53
60 a 120 min	183	13,71	210	69,53
121 a 180 min	5	0,37	27	8,94
> 181 min	0	0	6	1,98
Total	1 335	100	302	100

Fuente: Rodríguez y colaboradores, 2006

Se ha evaluado una serie de 160 pacientes consecutivos intervenidos durante 1 año previo a la elaboración de la vía clínica que cumplieran los criterios de inclusión aceptados, con una estancia media de 3,27 días. El gasto medio por proceso antes de la implantación de la vía fue de 2.149±768 euros. Tras la implantación de la vía clínica y después de 1 año se ha incluido a 140 pacientes, con un porcentaje de inclusión del 100%. La estancia media de los pacientes incluidos en la vía clínica fue de 2,2 días. El grado de cumplimiento de las estancias ha sido del 66,7%. Las causas más frecuentes de incumplimiento han sido las dependientes del personal, seguidas de las dependientes del paciente (intolerancia oral, dolor, etc.). El gasto medio en la serie de pacientes incluidos en la vía clínica ha sido de 1.845±618 euros (Soria, Pellicer, Candel, Flores, y Carrasco, 2005).

3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.

La presente investigación tiene como propósito seguir una combinación entre la metodología de estudio de caso y el método explicativo en el cual ha sido seleccionado un hospital privado dentro de la ciudad de San Luis Potosí, en donde junto con el apoyo del personal directivo y áreas staff se estarán revisando una serie de entrevistas y observaciones que nos permitan entender el comportamiento de sus procesos hacia la mejora continua.

De igual manera se ha seleccionado un estudio transversal el cual abarca solamente el momento presente en el que se está llevando a cabo la investigación y el alcance de la misma no abarca momentos posteriores a su conclusión o a las recomendaciones que pudiesen surgir a partir del trabajo realizado en campo.

Cabe mencionar que durante esta investigación tanto el nombre del hospital en el cual se llevará a cabo la investigación, como el del personal con el cual se estará trabajando, permanecerán de manera anónima de tal manera que solamente su participación es con fines de estudio y sin algún interés adicional.

3.1 Estudio de caso.

El estudio de caso se podría definir como una investigación que mediante los procesos cuantitativo, cualitativo y/o mixto; se analiza profundamente una unidad integral para responder al planteamiento del problema, probar hipótesis y desarrollar teoría (Martinez, 2011).

Es una herramienta valiosa de investigación y su mayor fortaleza radica en que a través del mismo se mide y registra la conducta de las personas involucradas en el fenómeno estudiado, mientras que los métodos cuantitativos sólo se centran en información verbal obtenida a través de encuestas por cuestionarios. Además, en el método de estudio de caso los datos pueden ser obtenidos desde una variedad de fuentes, tanto cualitativas como cuantitativas; esto es, documentos, registros, archivos, entrevistas directas, observación directa, observación de los participantes e instalaciones u objetos físicos.

El método de estudio de caso ha sido una forma esencial de investigación en las ciencias sociales y en la dirección de empresas, así como en las áreas de

educación, políticas de la juventud y desarrollo de la niñez, estudios de familias, negocios internacionales, desarrollo tecnológico e investigaciones sobre problemas sociales.

Todo buen diseño incorpora una teoría, que sirve como plano general de la investigación, de la búsqueda de datos, y de su interpretación. A medida que el caso se desarrolla, emerge una teoría más madura, que se va cristalizando (aunque no necesariamente con perfección) hasta que el caso concluye. (Yacuzzi, 2005)

- Es adecuada para investigar fenómenos en los que se busca dar respuesta a cómo y por qué ocurren.
- Permite estudiar un tema determinado.
- Es ideal para el estudio de temas de investigación en los que las teorías existentes son inadecuadas.
- Permite estudiar los fenómenos desde múltiples perspectivas y no desde la influencia de una sola variable.
- Permite explorar en forma más profunda y obtener un conocimiento más amplio sobre cada fenómeno, lo cual permite la aparición de nuevas señales sobre los temas que emergen.
- Juega un papel importante en la investigación, por lo que no debería ser utilizado meramente como la exploración inicial de un fenómeno determinado.

Las preguntas de investigación y las proposiciones teóricas servirán de referencia o punto de partida para la recolección de los datos desde los distintos niveles de análisis del caso, y para el análisis posterior de los mismos. Pues tanto las preguntas de investigación como las proposiciones teóricas contienen los conceptos, dimensiones, factores o variables de los cuales es necesario obtener información.

Se debe proceder a presentar la forma como se recolectará la información relacionada con los conceptos; es decir, explicar tanto las diversas fuentes de las cuales se obtendrá como los instrumentos que han de utilizarse para la recolección de la misma, y posteriormente derivar la vinculación lógica de los datos obtenidos a dichas proposiciones. Finalmente se presentarán los resultados de la investigación

a través de una serie de conclusiones que conducirán al fortalecimiento de las teorías o de los enfoques insertos en el marco teórico de la investigación.

El estudio de caso requiere protocolizar las tareas, instrumentos y procedimientos que se van a ejecutar, y el protocolo de estudio de caso se convierte en el documento en el que se materializará el diseño de la investigación y las reglas generales y específicas que se deben seguir, lo cual redundará en el aumento de la calidad de la investigación (Martínez, 2011).

3.2 Etapa exploratoria.

En esta etapa conoceremos y analizaremos a mayor detalle las condiciones bajo las cuales el hospital privado donde se lleva a cabo el estudio está desempeñando sus actividades quirúrgicas, así como las características del personal que lo atienden.

3.3 Investigación explicativa.

La investigación explicativa intenta dar cuenta de un aspecto de la realidad, explicando su significado dentro de la teoría de referencia, a la luz de leyes o generalizaciones que dan cuenta de hechos o fenómenos que se producen en determinadas condiciones.

Dentro de la investigación científica, a nivel explicativo, se dan los siguientes elementos:

Lo que se quiere explicar: se trata del objeto, hecho o fenómeno que ha de explicarse, es el problema que genera la pregunta que requiere una explicación.

Lo que se explica: la explicación se deduce a modo de una secuencia hipotética deductiva de un conjunto de premisas compuesto por leyes o generalizaciones.

En este sentido, la explicación es siempre una deducción de una teoría que contiene afirmaciones que explican hechos particulares.

Algunos autores identifican tres tipos de investigación: exploratoria, descriptiva y explicativa. (Grajales, 2000)

Se puede decir que esta clasificación usa como criterio lo que se pretende con la investigación, sea explorar un área no estudiada antes, describir una situación o pretender una explicación del mismo.

Los estudios exploratorios nos permiten aproximarnos a fenómenos desconocidos, con el fin de aumentar el grado de familiaridad y contribuyen con ideas respecto a la forma correcta de abordar una investigación en particular. Con el propósito de que estos estudios no se constituyan en pérdida de tiempo y recursos, es indispensable aproximarnos a ellos, con una adecuada revisión de la literatura. En pocas ocasiones constituyen un fin en sí mismos, establecen el tono para investigaciones posteriores y se caracterizan por ser más flexibles en su metodología, son más amplios y dispersos, implican un mayor riesgo y requieren de paciencia, serenidad y receptividad por parte del investigador. El estudio exploratorio se centra en descubrir.

Los estudios descriptivos buscan desarrollar una imagen o fiel representación (descripción) del fenómeno estudiado a partir de sus características. Describir en este caso es sinónimo de medir. Miden variables o conceptos con el fin de especificar las propiedades importantes de comunidades, personas, grupos o fenómeno bajo análisis. El énfasis está en el estudio independiente de cada característica, es posible que de alguna manera se integren las mediciones de dos o más características con el fin de determinar cómo es o cómo se manifiesta el fenómeno. Pero en ningún momento se pretende establecer la forma de relación entre estas características. En algunos casos los resultados pueden ser usados para predecir.

Los estudios explicativos pretenden conducir a un sentido de comprensión o entendimiento de un fenómeno. Apuntan a las causas de los eventos físicos o sociales. Pretenden responder a preguntas como: ¿por qué ocurre? ¿en qué condiciones ocurre? Son más estructurados y en la mayoría de los casos requieren del control y manipulación de las variables en un mayor o menor grado.

Para ubicar cuál de estos tipos de investigación corresponde a un estudio en particular que se desea realizar, será necesario determinar el estado de conocimiento existente respecto al tema en investigación a partir de una completa revisión de la literatura y el enfoque que el investigador desee dar a su estudio.

3.3.1 El entorno de los hospitales privados.

Los hospitales privados dentro de la ciudad de San Luis Potosí se encuentran bajo un estricto programa de certificación hospitalaria la cual les permite ser más competitivos y poder obtener acuerdos con las aseguradoras y contratos gubernamentales. Muchos de ellos están sufriendo debido a lo riguroso que es este proceso y tienen que adoptar medidas extremas para hacer modificaciones a sus instalaciones e inclusive a sus procesos para poder adaptarlos a las exigencias de esta acreditación. Todas estas adaptaciones han sido causas de una falta de planeación desde que los hospitales fueron construidos y de actualizaciones que han surgido en base a la experiencia en otros países y mejores prácticas revisadas a través de los años.

Hoy en día todos se encuentran preparándose cada vez de manera más exhaustiva para lograr una buena calificación y que reciban esta aprobación por parte del Consejo de Salubridad, de lo contrario está en juego su prestigio y competitividad ante una sociedad que demanda servicios de calidad. Estos servicios se esperan sean de primer nivel y más por los costos asociados a la atención. La gente cada vez está más preparada y puede tener acceso a todo tipo de información y puntos de comparación al instante; es por ello que difícilmente los hospitales privados pueden confiarse de una reputación hecha a través de los años o de sus médicos que laboran ahí.

En la ciudad se presenta un fenómeno muy interesante en el cual los médicos y especialistas laboran en diversos hospitales tanto de gobierno como privados, por lo que la gente puede tomar la decisión de ir a cualquier lugar siempre y cuando el doctor de su preferencia esté disponible para atenderle. Esto no solamente es a nivel hospitalario sino que también han surgido una serie de clínicas de menor capacidad e inclusive de estancia corta o ambulatoria en donde se pueden llevar a cabo diversos procesos a costos muy bajos. Esto viene a sumar mayor presión a la administración de los grandes hospitales ya que además de mantener a su recurso humano contento, utilizar insumos de calidad, tecnología de punta entre otras cuestiones, deben dar un valor agregado a sus pacientes para lograr su lealtad y estén dispuestos a ser su primera opción.

Los hospitales privados han pasado a una nueva generación de administración en la cual ya no son solamente son lugares en donde la gente recurría a buscar sanar sus males sin importar los detalles. Ahora son como cualquier empresa que debe cumplir con una serie de estándares y administrarse bajo nuevas metodologías en donde converja la dirección médica con la dirección administrativa.

Este es un gran reto ya que los líderes al frente de estas instituciones generalmente son administradores, contadores o profesionistas los cuales no tienen una preparación médica y por el contrario; los responsables de ejecutar los procesos productivos son médicos, enfermeras y profesionales de la salud, los cuales no tienen una preparación administrativa y mucho menos un orden sistémico el cual permita al hospital buscar la estandarización y mejora continua.

Es por ello que de ahí la importancia de integrar la manufactura esbelta y seis sigma como herramientas muy versátiles las cuales pueden ser adaptadas tanto a la industria, como a los servicios y oficinas, sin embargo es importante entender que dentro del estudio únicamente se llevara a cabo el uso de la metodología “DMAIC” para la mejora del proceso del quirófano ya que el alcance global a pesar de traer grandes beneficios debe ser enfocado para poder lograr avances a paso seguro y generar un cambio en la cultura organizacional.

3.3.2 El área quirúrgica.

La aplicación de este estudio se decidió llevar a cabo dentro del área quirúrgica ya que esta es el corazón de todo hospital. En esta sección se llevan a cabo procedimientos críticos los cuales pueden salvar vidas o por el contrario ser causa de muertes por algún descuido o infecciones nosocomiales adquiridas dentro del mismo hospital y las cuales el paciente no tenía antes de haber ingresado a su procedimiento.

El ambiente quirúrgico es multivariable y es complejo el poder tener control de cada una de estas variables, sin embargo es importante comenzar a analizar el impacto que tiene el personal, los insumos usados y el correcto uso de estándares para optimizar los recursos y lograr tener pacientes satisfechos y con una buena administración de los costos.

El profesional de la salud tiene grandes retos cada vez que se enfrenta a cada caso por lo que en su razonamiento no se encuentra el ver por las cuestiones administrativas, detalle de procesos o mejora continua; ellos se enfocan a mejorar la calidad de vida y punto. De ahí la importancia de contar con quirófanos y procesos cada vez más sencillos y estandarizados.

Muchos cirujanos y personal del staff consideran que no hay tiempo para estas actividades, y peor aún consideran que no agregan valor a su trabajo. A diferencia del administrador el cual solo se preocupa por que se haga uso del material exclusivo y meramente necesario para cada procedimiento, se aproveche bien el tiempo del quirófano y no haya tiempos muerto o reprocesos los cuales incrementen los gastos operativos.

Debido a que los quirófanos son área blancas las cuales requieren una limpieza impecable al igual que el material debe ser esterilizados y manejado de manera correcta, muchas veces esto llega a ser un desperdicio ya que existe material que no se usa y debe ser lavado y esterilizado nuevamente, en otras ocasiones puede ser que el mismo instrumental caiga al suelo y este ya no pueda ser utilizado y de la misma manera muchas malas prácticas las cuales el médico cirujano no cuantifica e incurren en grandes costos para el hospital.

3.3.3 Análisis del ambiente externo.

Para realizar este análisis, al igual que para el interno, nos apoyaremos en la matriz FODA, que nos brinda un marco de referencia confiable para los objetivos del presente trabajo.

La matriz es un modelo que analiza las oportunidades y amenazas posibles en el ambiente externo, así como las fortalezas y debilidades internas de nuestra organización.

Oportunidades.

- Incremento en la demanda de pacientes a ser operados dentro del hospital.
- Convenios con gobierno y aseguradoras.
- Turismo médico.

Amenazas.

- Fuerte competencia en el Estado.
- Personal con búsqueda de mayores prestaciones.

3.3.4 Análisis del ambiente interno.

Fortalezas.

- Conocimiento del área quirúrgica.
- Disposición de aprendizaje.
- Conocimiento del material quirúrgico.
- Conocimiento de la mayoría de los instrumentos quirúrgicos.
- Preparación de fármacos pre anestésicos.
- Preparación de material para procedimientos de anestesia local y general.
- Preparación de material e instrumentos quirúrgicos para su esterilización.

Debilidades.

- Poca experiencia en instrumentación.
- Poca documentación en cuanto a procedimientos quirúrgicos.
- Desconocimiento de algunos usos de los instrumentos de quirófano para así seleccionar el más adecuado.

3.4 Desarrollo del Modelo DMAIC dentro del hospital.

El modelo DMAIC de seis sigma es utilizado para llevar a cabo los proyectos de mejora y optimización de los procesos y consta de 5 fases:

- Definir (*Define*)
- Medir (*Measure*)
- Analizar (*Analyse*)
- Mejorar (*Improve*)
- Controlar (*Control*)

Una vez definido el proyecto es de gran ayuda para dar estructura, medir y analizar los datos para llegar a nuevas propuestas de mejora.

Se recomienda al iniciar su aplicación no comenzar con la solución en la mente, ya que esto puede evitar a que surjan diferentes causas raíz del problema planteado o nuevas soluciones que tengan un mayor impacto. Es por ello que cada paso debe seguirse de manera consciente y agotarlo antes de pasar al siguiente paso.

En base al planteamiento del estudio comenzaremos por la propuesta de implementación de la herramienta de seis sigma (DMAIC) para lograr llevar a cabo el análisis de las áreas de oportunidad encontradas al momento del estudio.

3.5.1 Definir

Es la primera fase de la metodología DMAIC, aquí se identifica el producto y/o el proceso a ser mejorado y asegura que los recursos estén en lugar para el proyecto de mejora. Esta fase establece la expectativa para el proyecto y mantiene el enfoque de la estrategia seis sigma a los requerimientos del cliente.

En el hospital privado se llevan a cabo de manera diaria cirugías de diversas especialidades, en las cuales no se tiene conocimiento cual es la de mayor impacto para el hospital, los tiempos que tardan en realizar cada una de ellas y por lo mismo no se estandarizan los procedimientos.

El tiempo de espera del paciente es variable al igual que el de su alta ya que la comunicación entre el médico y el área administrativa no fluye de manera correcta.

Cada cirujano lleva a cabo la técnica que mejor le convenga y el uso de material de curación que el considere necesario.

La información del paciente se recopila por diversos medios los cuales muchas de las ocasiones no coincide e inclusive se duplican actividades la cuales muchas veces no agregan valor o el dato obtenido no se llega a utilizar.

Existe una gran desconexión entre el apoyo que ofrece el área administrativa para el correcto proceso de las cirugías.

Para la delimitación del estudio, se trabajó como dueño del proceso con el director médico y como personas de apoyo jefatura de enfermería y el área de estadística. Entre el equipo conformado se tomó la decisión de enfocar la medición sobre las cirugías laparoscópicas, las cuales en base a su experiencia son las que tienen mayor frecuencia. El alcance serán solamente todas aquellas realizadas durante el año 2013 para determinar un punto de partida.

3.5.2 Medir.

Es la segunda fase de la metodología DMAIC. Esta fase define los defectos, junta la información primordial para el producto o proceso y establece metas de mejora.

La fase de medición te permite entender la condición actual del proceso (baseline) antes de intentar identificar mejoras. Esta fase se basa en datos validos por lo que elimina estimaciones y suposiciones de que tan bien está trabajando el proceso.

Unidades de medida:

- Número de cirugías por procedimiento laparoscópico.
- Distribución de edades de los pacientes intervenidos.
- Distribución del horario de admisión del paciente al hospital.
- Distribución del horario de inicio de la cirugía.
- Tiempo promedio de preparación del paciente.
- Tiempo promedio duración de las cirugías por procedimiento.
- Tiempo promedio en recuperación por procedimiento.
- Tiempo transcurrido entre alta dada por el médico y salida del paciente.
- Días de estancia del paciente en el hospital.
- Cirujanos con mayor número de procedimientos.

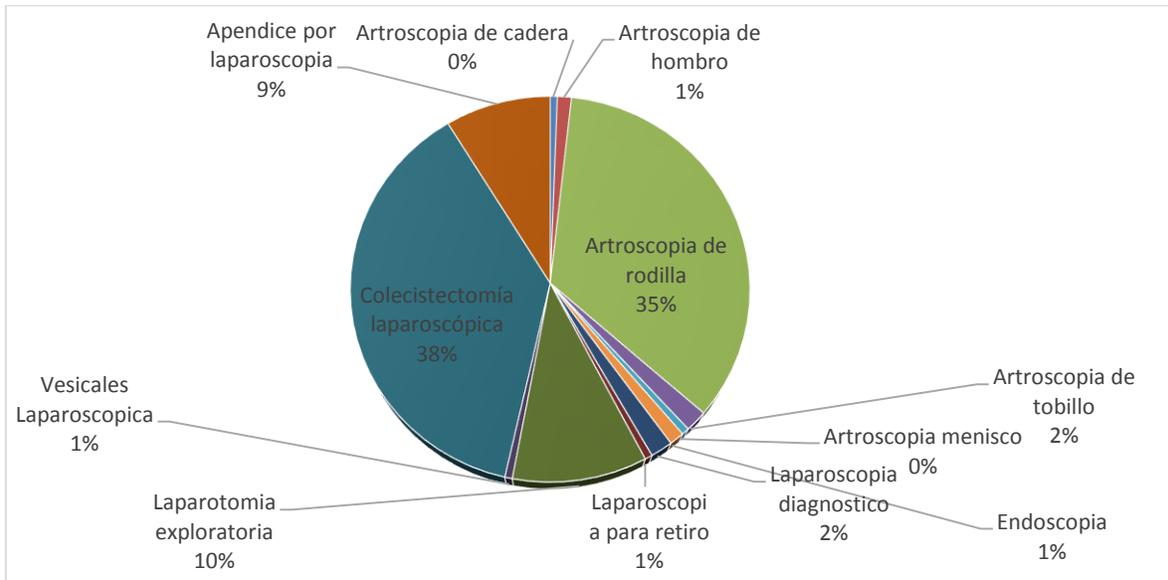
Tabla 4. Total de cirugías por tipo de procedimiento.

Cuenta de Procedimiento	
Procedimiento	Total
Artroscopia de cadera	1
Artroscopia de hombro	2
Artroscopia de rodilla	59
Artroscopia de tobillo	3
Artroscopia menisco	1
Endoscopia	2
Laparoscopia diagnostico	3
Laparoscopia para retiro	1
Laparotomía exploratoria	18
Vesicales Laparoscópica	1
Colecistectomía laparoscópica	64
Apéndice por laparoscopia	15
Total general	170

Fuente: Bitácora de procedimientos del área de enfermería

En la Tabla 4 podemos observar el concentrado de las cirugías recopiladas en la bitácora de enfermería relacionadas únicamente con el procedimiento laparoscópico el cual es el de estudio.

Figura 1. Proporción de cirugías por tipo de procedimiento.



Fuente: Elaboración propia.

De igualo forma al graficar la distribución de procedimientos quirúrgicos podemos ver la fuerte tendencia que existe hacia las colecistectomías y artroscopias de rodilla.

Tabla 5. Distribución de edades de los pacientes intervenidos.

Edades	Frecuencia	Proporción
1 a 10	1	1%
11 a 20	8	5%
21 a 30	30	18%
31 a 40	40	24%
41 a 50	32	19%
51 a 60	28	16%
61 a 70	10	6%
71 a 80	18	11%
Más de 80	3	2%
	170	100%

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 5 se han agrupado las edades de los pacientes los cuales son intervenidos por los procedimientos revisados con anterioridad.

Tabla 6 Distribución del horario de admisión del paciente al hospital.

Admisión	Frecuencia	Proporción
00:00 a 1:00	4	2%
1:00 a 2:00	4	2%
2:00 a 3:00	2	1%
3:00 a 4:00	2	1%
4:00 a 5:00	1	1%
5:00 a 6:00	4	2%
6:00 a 7:00	18	11%
7:00 a 8:00	24	14%
8:00 a 9:00	10	6%
9:00 a 10:00	13	8%
10:00 a 11:00	6	4%
11:00 a 12:00	5	3%
12:00 a 13:00	6	4%
13:00 a 14:00	6	4%
14:00 a 15:00	7	4%
15:00 a 16:00	4	2%
16:00 a 17:00	6	4%
17:00 a 18:00	14	8%
18:00 a 19:00	6	4%
19:00 a 20:00	5	3%
20:00 a 21:00	5	3%
21:00 a 22:00	6	4%
22:00 a 23:00	8	5%
23:00 a 24:00	4	2%
	170	100%

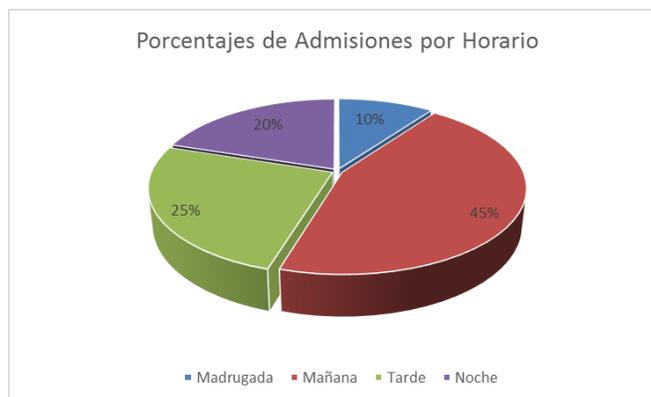
Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. Horario de inicio de la cirugía

Hora	Frecuencia	Proporción
00:00 a 06:00	11	6%
6:00 a 12:00	98	58%
12:00 a 18:00	35	21%
18:00 a 24:00	26	15%
	170	100%

Fuente: Elaboración propia.

Figura 2. Porcentajes de admisiones por horario.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8. Tiempo promedio de preparación del paciente

Tiempo promedio = 00:42 minutos

Tiempo máximo = 02:40 horas

Tiempo mínimo = 00:10 minutos

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 6 y 7 se han recopilado la frecuencia de horarios tanto de admisión del paciente como de inicio de la cirugía para poder analizar más adelante el comportamiento de los tiempos tanto de preparación Tabla 8 como del total de duración del procedimiento quirúrgico Tabla 9.

Tabla 9. Tiempo promedio duración de las cirugías por procedimiento.

Tipo de cirugía	Max	Promedio	Mínimo
Artroscopia de cadera	02:50	02:50	02:50
Artroscopia de hombro	01:20	01:10	01:00
Artroscopia de rodilla	02:10	00:53	00:15
Artroscopia de tobillo	01:30	01:05	00:40
Artroscopia menisco	N/A	N/A	N/A
Endoscopia	01:00	00:57	00:55
Laparoscopia diagnostico	01:55	01:27	01:00
Laparoscopia para retiro	00:25	00:25	00:25
Laparotomia exploratoria	03:04	01:17	00:35
Vesicales Laparoscopica	00:30	00:30	00:30
Colecistectomía laparoscópica	04:35	01:19	00:10
Apendice por laparoscopia	01:45	01:04	00:25

Fuente: Elaboración propia

De igual forma se concentran los tiempos de recuperación de los pacientes por tipo de procedimiento en la Tabla 10 para seguir sumando al tiempo total.

Tabla 10. Tiempo promedio en recuperación por procedimiento.

Procedimiento	Total
Apendice por laparoscopia	0:16:30
Artroscopia de cadera	0:30:00
Artroscopia de hombro	0:12:30
Artroscopia de rodilla	0:15:46
Artroscopia de tobillo	0:20:00
Artroscopia menisco	
Colecistectomía laparoscópica	0:22:27
Endoscopia	0:15:00
Laparoscopia diagnostico	0:27:30
Laparoscopia para retiro	0:20:00
Laparotomia exploratoria	0:22:20
Vesicales Laparoscopica	0:15:00
Total general	0:19:30

Fuente: Elaboración propia.

**Tiempo transcurrido entre alta dada = 04:31 horas
por el médico y salida del paciente.**

Días de estancia del paciente en el hospital. = 1.64 días

- Mínimo = 1 día
- Máximo = 8 días

Cirujanos con mayor número de procedimientos.

Cirujano 1 = 40

Cirujano 2 = 17

Cirujano 3 = 17

Cirujano 4 = 13

Cirujano 5 = 9 cirugías.

Cirujano 6 = 9 cirugías.

Cirujano 7 = 8 cirugías.

Cirujano 8 = 4 cirugías.

Cirujano 9 = 4

Cirujano 10 = 3

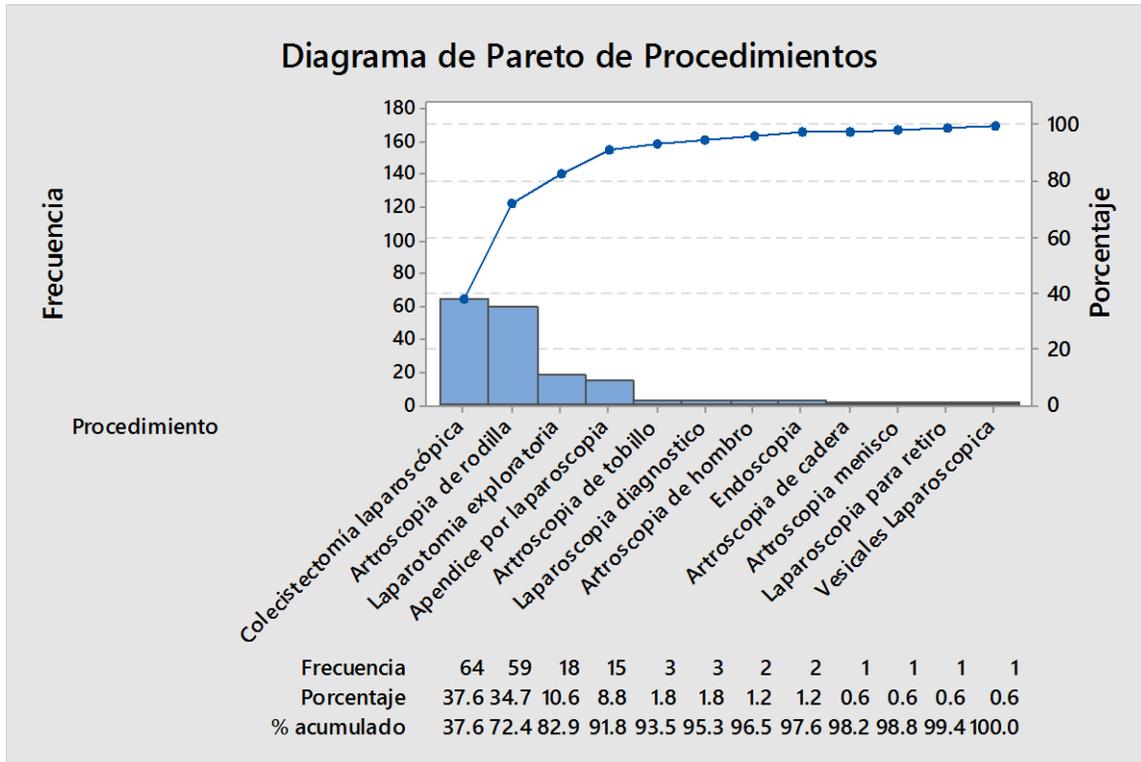
Restantes 34 = 1

3.5.3 Analizar

Esta etapa tiene como objetivo analizar los datos obtenidos del estado actual del proceso y determinar las causas de este estado y las oportunidades de mejora. En esta fase se determina si el problema es real o es solo un evento aleatorio que no puede ser solucionado usando DMAIC. En esta etapa se seleccionan y se aplican herramientas de análisis a los datos recolectados en la etapa de Medir y se estructura un plan de mejoras potenciales a ser aplicado en el siguiente paso. Esto se hace mediante la formulación de diferentes hipótesis y la prueba estadística de las mismas para determinar qué factores son críticos para el desempeño final del proceso

Las preguntas a contestar durante esta etapa son: ¿Qué variables de proceso afectan más la calidad (variabilidad del proceso) y cuales podemos controlar? ¿Qué es de valor para el cliente? ¿Cuáles son los pasos detallados del proceso? ¿Cuántas observaciones necesito para sacar conclusiones?

Figura 3. Total de cirugías por tipo de procedimiento.



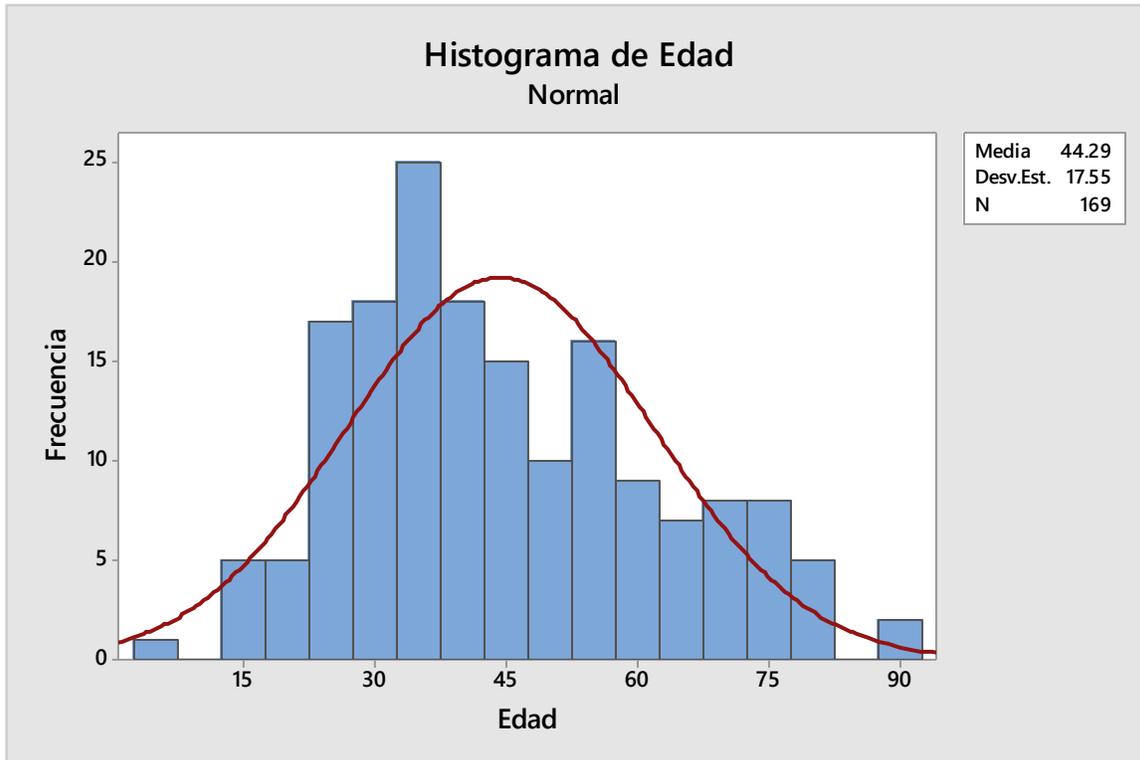
Fuente: Elaboración propia.

En base al diagrama de Pareto obtenido de la recolección de datos en la fase de medición, podemos identificar que el 80% de las cirugías realizadas dentro del hospital privado de San Luis se concentran en tan solo 3 tipos de procedimientos:

- Colecistectomía laparoscópica
- Artroscopia de rodilla.
- Laparotomía exploratoria.

Confirmando el dato que originalmente planteo la dirección médica de manera empírica; todos los esfuerzos y recursos para la mejora deberán de enfocarse en estas tres áreas de especialidad al igual que el uso de recursos humanos y material utilizado para dichos procedimientos.

Figura 4. Distribución de edades de los pacientes intervenidos.

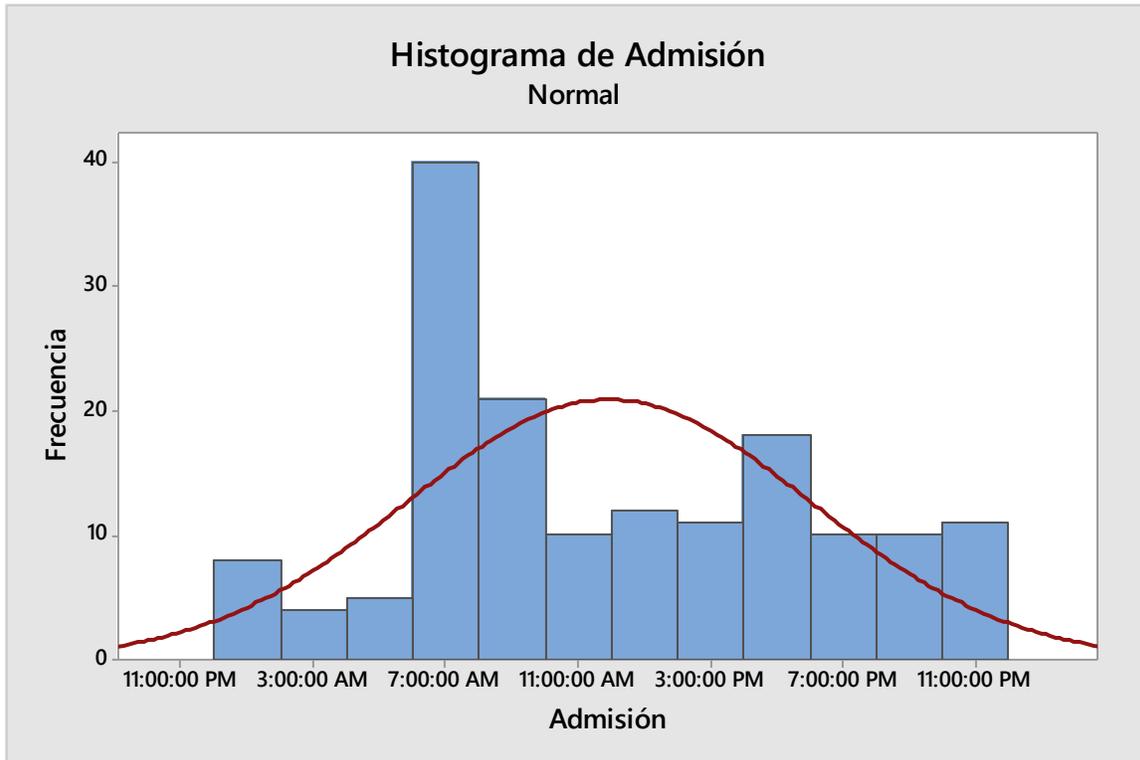


Fuente: Elaboración propia.

El gráfico de distribución de las edades nos muestra una tendencia a realizar procedimientos en un rango mayoritario en pacientes de entre 28 y 60 años de edad, siendo la media de 44 años. De tal manera que podemos tener una mejor visibilidad del tipo de paciente que se están atendiendo y las condiciones a las cuales el hospital se va a enfrentar para tener sus recursos disponibles y acorde a este rango de edad.

Esto permitirá tener una mejor asesoría del paciente para los preparativos que se deben de llevar, la forma de llevar a cabo su recuperación y el contar con una madurez para que el procedimiento sea exitoso.

Figura 5. Distribución del horario de admisión del paciente al hospital.



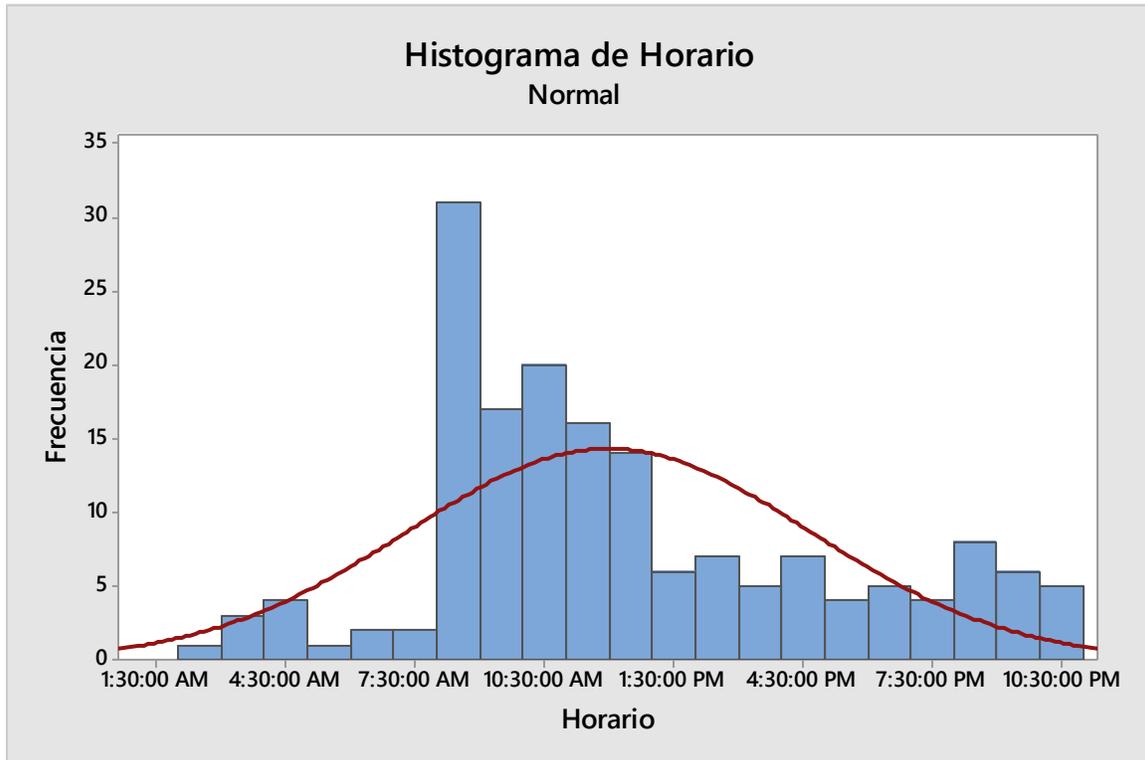
Fuente: Elaboración propia.

Analizando el comportamiento de los horarios en los que los pacientes llegan al hospital a ser admitidos, podemos ver una clara tendencia de como la gran parte de la población desea ser ingresado durante la mañana y están programados sus ingresos en horario durante el cual exista mayor personal administrativo.

Esto genera que el proceso sea más lento ya que no solamente se debe hacer el ingreso del personal a ser intervenido, sino que también en ese horario se deben de cumplir con todas las labores que requiere el hospital para su correcto funcionamiento y los imprevistos que puedan ir surgiendo en cuanto a urgencias o disponibilidad de cirujanos.

Existe una gran demanda en el horario de 7:00 am y 8:00 am en el cual el personal debe de esperar a que les sea atendido y esto genera un cuello de botella importante lo cual puede generar inconformidad en cuanto al servicio proporcionado por el personal de admisiones.

Figura 6. Horario de inicio de la cirugía.

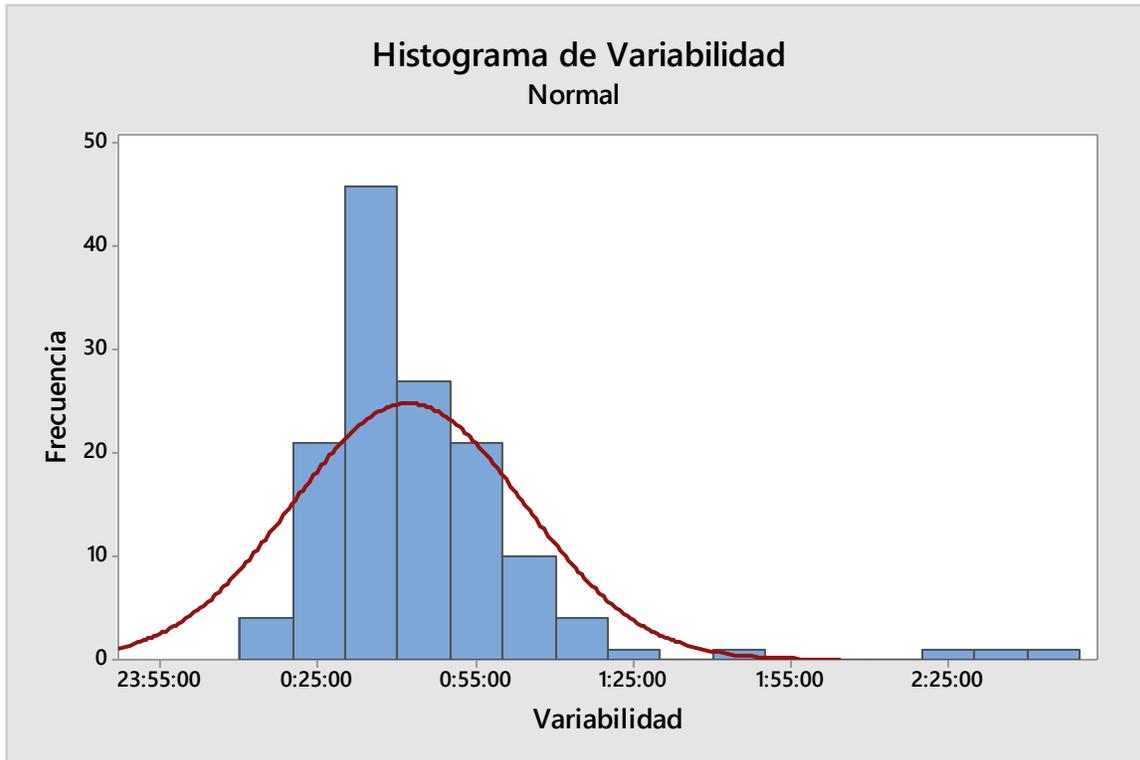


Fuente: Elaboración propia.

Este gráfico nos muestra como la concentración de los procedimientos quirúrgicos se encuentra por la mañana siendo las 8:00 am el horario preferido para llevar a cabo las cirugías y a continuar durante las siguientes horas.

Esto va relacionado con la tendencia analizada en el gráfico anterior en el que si observamos la mayor parte de la población está siendo ingresada durante el mismo día por la mañana en el mismo horario.

Figura 7. Tiempo promedio de preparación del paciente.



Fuente: Elaboración propia.

Tiempo promedio = 00:42 minutos

Tiempo máximo = 02:40 horas

Tiempo mínimo = 00:10 minutos

Estos números nos hablan de una gran variación en donde podemos tener pacientes los cuales de manera inmediata están listos para ser intervenidos, mientras que otros llegan a tardar hasta más de dos horas y media en todo el proceso y haciendo uso del tiempo de quirófano, anestesia y otros insumos los cuales agregan costo al paciente y es un desperdicio para el hospital.

Esto nos da un gran paso hacia la mejora continua ya que si es posible preparar el personal en un tiempo mínimo, se deberán de enfocar esfuerzos para determinar las mejores prácticas que se puedan llevar a cabo y replicar estos excelentes tiempos.

Tabla 11. Tiempo promedio duración de las cirugías por procedimiento.

Tipo de cirugía	Max	Promedio	Mínimo
Artroscopia de rodilla	02:10	00:53	00:15
Laparotomía exploratoria	03:04	01:17	00:35
Colecistectomía laparoscópica	04:35	01:19	00:10

Fuente: Elaboración propia.

Tomando únicamente nuestros tres procedimientos de enfoque los cuales nos hacen el 80/20, podemos identificar la misma variación identificada en el punto anterior. Existe una gran diferencia si tomamos los datos de la bitácora como confiables, en donde para un mismo procedimiento existe una gama muy amplia de duración del mismo lo cual nos habla de una falta de estandarización y diferencias amplias entre lo que se debe de estar utilizando para la realización del procedimiento y sus costos asociados.

Tabla 12. Tiempo promedio en recuperación por procedimiento.

Procedimiento	Total
Artroscopia de rodilla	00:15:46
Colecistectomía laparoscópica	00:22:27
Laparotomía exploratoria	00:22:20

Fuente: Elaboración propia.

El comportamiento del tiempo de recuperación en estos tres procedimientos es muy constante y nos habla de un buen control que se lleva posterior a que el paciente fue operado y se esta monitoreando para que pronto pueda ser llevado a su habitación para continuar con sus cuidados.

Es por ello que en cuanto a este punto no se determina un área de oportunidad por el momento.

Tiempo transcurrido entre alta dada por el médico y salida del paciente.

Dato: 04:31 horas

Al estar llevando a cabo el análisis de la información que se pudo obtener de los expedientes y de las bitácoras, surge este dato el cual llama demasiado la atención ya que viene a traer un impacto significativo en la satisfacción del paciente

en cuanto a los procesos administrativos. Puede ser que toda la intervención se haya desarrollado de la mejor manera sin embargo el tener que esperar tanto tiempo una vez que el médico ya dio su visto bueno para que el paciente pueda irse a su casa es factor de molestia y retrasos en el llenado de tramites de salida.

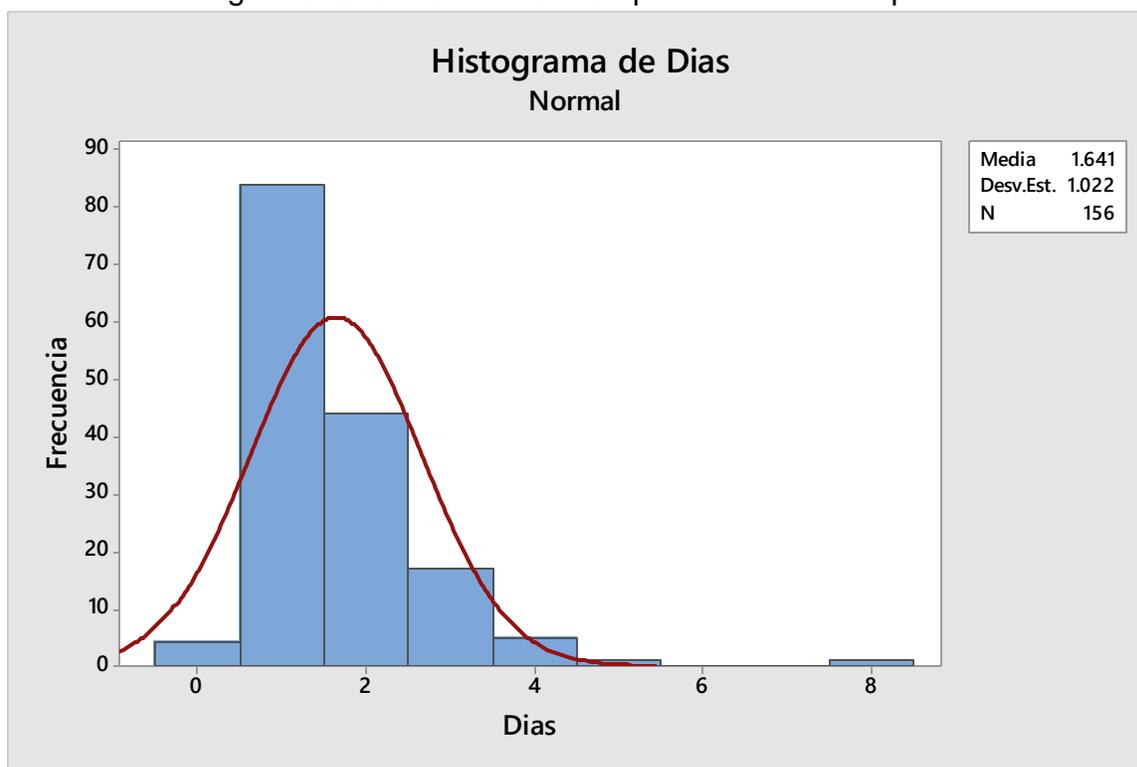
Es por ello que este punto nos lleva a un área de oportunidad para la mejora con respecto a la reducción y estandarización de tiempos.

Días de estancia del paciente en el hospital.

Dato: 1.64 días

- Mínimo = 1 día
- Máximo = 8 días.

Figura 8. Días de estancia del paciente en el hospital.

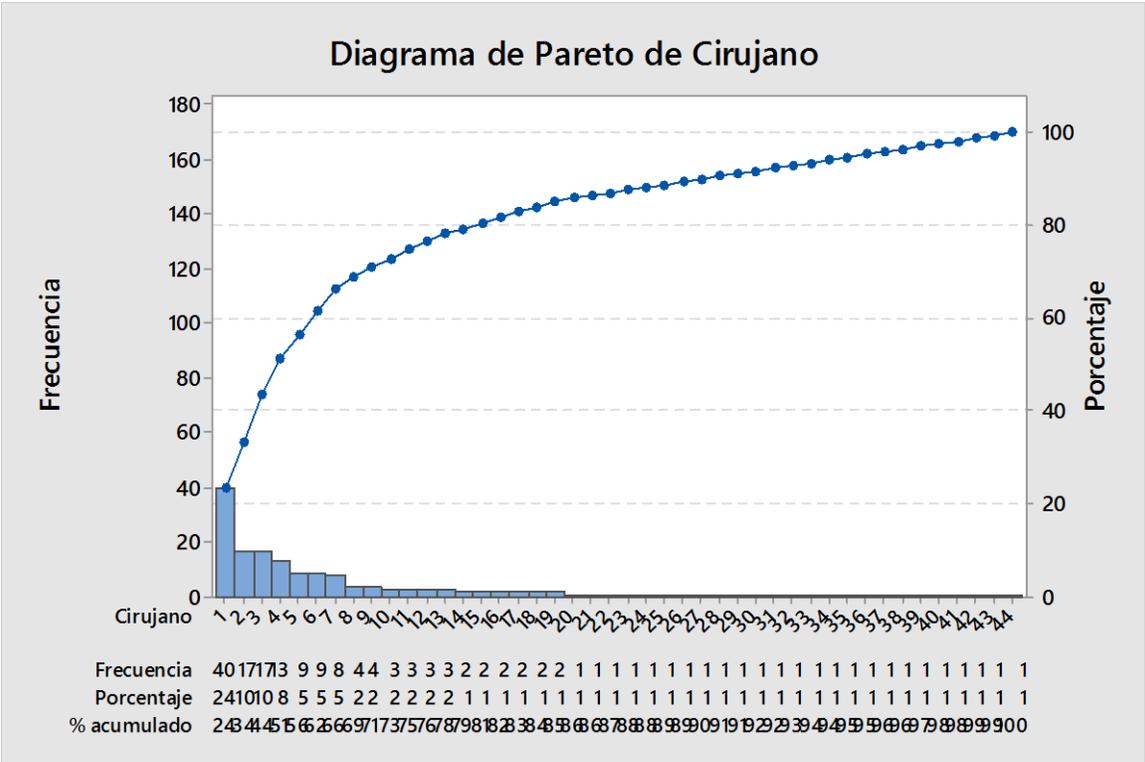


Fuente: Elaboración propia.

Nuevamente nos enfrentamos a un dato el cual de entrada pareciera ser bastante bueno ya que nos indica que los pacientes permanecen en el hospital menos de dos días desde que fueron ingresados lo cual es muy bueno. Sin embargo

si retomamos el dato anterior en el que el tiempo promedio para ser dados de alta en el proceso administrativo es de 4 horas con 31 minutos más el tiempo que pudiese tomar para hacer el trámite de ingreso, podemos ver que gran parte del tiempo que se está en el hospital es administrativo el cual según la filosofía de LEAN healthcare, no agrega valor. Además existe una gran variabilidad al respecto y no se cuenta con un estándar del tiempo que debiera estar un paciente que fue atendido por este tipo de procedimientos.

Figura 9. Cirujanos con mayor número de procedimientos.



Fuente: Elaboración propia.

Revisando la participación que tiene cada cirujano durante el 2013, es de llamar la atención como de un total de 44 cirujanos especialistas, solo 15 hacen el 80% de las cirugías dentro del hospital privado, el resto lleva a cabo solo una cirugía al año lo cual es de llevar a la reflexión si es correcta la asignación de las cirugías o de lo contrario si es conveniente contar con una plantilla tan amplia si solo van a llevarse a cabo mínimos los procesos y estos pudiesen llegar a estar no estandarizados.

3.4.4 Mejorar

Una vez que se ha determinado que el problema es real y no un evento aleatorio, se deben identificar posibles soluciones. En esta etapa se desarrollan, implementan y validan alternativas de mejora para el proceso. Para hacer esto se requiere de una lluvia de ideas que genere propuestas, las cuales deben ser probadas usando corridas piloto dentro del proceso. La habilidad de dichas propuestas para producir mejoras al proceso debe ser validada para asegurar que la mejora potencial es viable. De estas pruebas y experimentos se obtiene una propuesta de cambio en el proceso, es en esta etapa en donde se entregan soluciones al problema.

Algunas de las preguntas que se sugiere que deben de contestarse antes de pasar a la siguiente etapa son:

¿Qué opciones se tienen? ¿Cuáles de las opciones parecen tener mayor posibilidad de éxito? ¿Cuál es el plan para implementar el nuevo proceso (opciones)? ¿Qué variables de desempeño usar para mostrar la mejora? ¿Cuántas pruebas necesito correr para encontrar y confirmar las mejoras? ¿Esta solución está de acuerdo con la meta de la compañía? ¿Cómo implemento los cambios?

Debido a que el planteamiento inicial de este trabajo es el sugerir la implementación de la herramienta DMAIC dentro del quirófano del hospital privado para su mejora y por cuestiones de factibilidad en la realización de una implementación que requiere un tiempo mayor y asignación de recursos; nos limitaremos únicamente a plantear ideas de mejora las cuales beneficiarán al hospital en un corto, mediano y largo plazo.

1.- Organización de la información. Se recomienda en primer lugar al hospital generar una recolección de información correcta, ya que al momento de estar recolectando los datos se encontró una gran inconsistencia dentro de los mismos, cada persona apunta los datos que cree necesarios y en muchos de los casos se les olvida llevar el registro. Se duplican actividades, bitácoras y reprocesos de transcribir y documentar cada cirugía.

Al contar con una buena y robusta base de datos se podrá hacer un mejor análisis de la información en tiempo real y con mejoras inmediatas o posibilidad de implementación de eventos *kaizen*.

2.- Capacitación y concientización del personal en filosofía *lean* seis sigma. Debido a lo que mencionamos anteriormente, el personal no tiene un sentido de ahorro y eliminación de desperdicios. Se cree que al estar muy ocupados se está siendo productivo, las cargas de trabajo no están balanceadas y dentro de las diversas áreas existen muy buenas ideas de mejora las cuales o no se comunican, no se implementan o no se sabe ni por donde comenzar siguiendo una metodología estructurada.

3.- Generación de un puesto responsable de la mejora continua en el hospital. Al no existir un líder dentro de esta rama, cada médico o administrativo vigila por sus intereses, llevando a cabo mejoras de manera empírica, sin designar un tiempo específico a la ejecución de programas de mejora y solo haciendo estas actividades en sus tiempos libres o en casos en los que se vuelve crítica la situación.

No se tiene cuantificado el grado de impacto de cada actividad por lo que resulta complejo detallar los ahorros tangibles e intangibles.

4.- Creación de estándares operativos. Dentro del hospital existen una gran variedad de protocolos enfocados a la correcta práctica médica, sin embargo, no se cuenta con estándares a detalle que permitan al personal hacer sus actividades de manera que la variabilidad sea la mínima. Esto permitirá tener una mejor comunicación entre la parte administrativa y la médica, al igual que con el paciente ya que se podrá tener un mejor enfoque en las edades con mayor frecuencia y las explicaciones y recomendaciones para este grupo de pacientes serán adecuadas a su grado intelectual en pro de un mejor procedimiento quirúrgico.

El contar con estándares a detalle nos permitirá contar con las mejores prácticas y lograr sean repetibles, tener un indicador que permita al personal de staff saber si se encuentra dentro de control cada parte del proceso y al paciente se le podrá dar una mayor tranquilidad al saber que todo va en orden desde su ingreso, preparación, procedimiento, recuperación y alta del hospital.

5.- Generación de sistema *kanban*.- Se sugiere al hospital el generar un sistema *kanban* en el que cada tarjeta vaya acompañando al paciente al igual que su expediente. En estas tarjetas se irían monitoreando los tiempos, recursos y pasos a seguir para optimizar cada uno de ellos.

Este sistema permitiría al área administrativa tener una buena trazabilidad entre lo que lleva cada paciente, en que parte del proceso está, ligar la información con sus gastos, comunicar en tiempo en caso de aplicar a las aseguradoras de tal manera que al recibir el alta del médico; el paciente ya allá cubierto todos sus requerimientos y pueda salir del hospital lo más pronto posible.

Este sistema de igual forma permitiría a los familiares tener un correcto seguimiento y evitar hasta el final tener que hacer todos los trámites y tener que esperar largas horas hasta que el personal se encuentre disponible.

6.- Balanceo de cargas de trabajo.- Como pudimos ver en el análisis de horas de ingreso, horarios de los procedimientos y en los cirujanos que más realizan operaciones, gran parte de las actividades se concentran en un horario que abarca en gran parte la mañana y mediodía. Esto en consecuencia genera estrés en el personal, posibilidad de errores, retrasos en los preparativos, traslados y movimientos necesarios a realizar dentro de cada área.

No se tiene un correcto aprovechamiento del personal médico y solo algunos pocos son los que marcan la pauta y ritmo de ejecución de cada procedimiento.

7.- Creación de controles visuales.- Estos tableros permitirán tener un correcto seguimiento del paciente con cada parte de la cadena, indicadores de desempeño y apoyos que permitirán recordar al personal el siempre vigilar por la seguridad del paciente y la eliminación de cualquier desperdicio o proceso que no agregue valor.

8.- Implementación de la metodología 5s. El implementar esta metodología permitirá hacer visible a cada área lo que no corresponde a su lugar. Se contarán con espacios más amplio, material de mayor movimiento a la mano y reducción de riesgos potenciales ya sea de caídas o errores.

9. Implementación de eventos *kaizen*. A través de un líder de implementación, sería posible que el personal constantemente este proponiendo mejoras a los procesos, se encuentren motivados al saber que están haciendo bien y mejor las cosas e inclusive se puede premiar de manera periódica a los mejores proyectos de tal manera que siempre se esté alimentando la base de datos de

mejora. Esto vendría a fortalecer el requerimiento de la certificación de los hospitales en donde se contempla en contar con proyectos de mejora.

10. Creación de campaña de marketing. Como ya se estuvo analizando desde un inicio, hoy en día la competitividad entre hospitales privados es muy grande y los diferenciales son los que marcan la pauta, estos van desde la excelencia en la realización de sus procedimientos como el apego a estándares nacionales e internacional; sin embargo, al llevar a cabo la implementación de la metodología DMAIC como forma de estructurar la mejora e implementar un sistema *lean healthcare*, el hospital puede destacar enormemente en su imagen ante el público de la región ya que serían pioneros en implementación de estas buenas prácticas y brindaría un alto índice de confianza y seguridad.

3.4.5 Controlar

Finalmente, una vez encontrada la manera de mejorar el desempeño del sistema, se necesita encontrar como asegurar que la solución pueda sostenerse sobre un período largo de tiempo. Para esto debe de diseñarse e implementarse una estrategia de control que asegure que los procesos sigan corriendo de forma eficiente. Las preguntas a responder en esta etapa son: ¿Están los resultados obtenidos relacionados con los objetivos, entregables definidos y criterio de salida del proyecto? Una vez reducidos los defectos, ¿cómo pueden los equipos de trabajo mantener los defectos controlados? ¿Cómo se puede monitorear y documentar el proceso?

Dentro de esta sección se sugieren los siguientes controles para el correcto avance en la implementación:

1.- Base de datos en línea con todos los datos recabados del paciente y los tiempos transcurridos desde su ingreso hasta su alta.

2.- Revisiones mensuales de la información obtenida y corroborada por el área de estadística.

3.- Generar indicador de número de capacitaciones efectuadas con respeto al tema de *LEAN* Seis Sigma.

4.- Control de calificaciones del curso impartido sobre la metodología.

5.- Base de datos de proyectos administrado por el líder experto en la metodología y con número de proyectos registrados, en proceso y cerrados con su respectivo indicador de mejora.

6.- Base de datos de estándares operativos con fechas de creación de documento, vigencia y revisiones periódicas.

7.- Tablero *kanban* para el seguimiento de las tarjetas en proceso por paciente.

8.- Tablero de balanceo de actividades por horas y/o procesos.

9.- Auditoría interna de 5s con hoja estandarizada de evaluación.

10.- Elaboración de plan de marketing detallado con cronograma e impactos esperados.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Durante el desarrollo de la presente investigación diversos retos se fueron presentando y fue de gran interés poder ir enfocándonos cada vez más hacia el desarrollo del tema a un área en específico. Esta cuestión fue clave para poder continuar con el desarrollo del caso debido a que el tema de la manufactura esbelta y seis sigma aplicada a los servicios es más compleja debido a la falta de estandarización de los procesos y el contar con sistemas que no siempre tienen una calificación cuantitativa o simplemente queda a la interpretación del cliente.

Tal es el caso de los hospitales en donde nos fuimos enfrentando a diversas situaciones desde un inicio ya que en nuestro país aún no se ha incursionado en este tema y a través de los años siempre se ha venido invirtiendo en nuevas tecnologías, mayores especialidades e infraestructura; sin embargo, nunca se ha puesto sobre la mesa el tema de contar con un sistema que permita optimizar los recursos actuales ya sean humanos o relacionados con los materiales utilizados dentro del hospital.

Como se explicó en un inicio la administración de los hospitales es compleja y se tienen dos ramas muy marcadas; una la que viene siendo la parte médica, dirigida por un director con especialidad en el tema y siempre buscando que su área funcione a la perfección. Por otra parte tenemos el área administrativa en donde el director general del hospital, en gran parte de las ocasiones es una persona sin antecedentes en el área médica, este siempre busca que las finanzas del hospital sean sanas sin importar si en algunas de sus decisiones pudiera llegar a afectar la calidad de la atención o de los materiales. Estos dos puntos de vista son un constante problema en los hospitales y genera el que siempre se esté trabajando a un ritmo de urgencia y como decimos “apagando fuegos” todo el tiempo ya que las variables son muchas.

Precisamente evitando que se siga bajo este tipo de administración y como pudimos ver en varios casos de éxito a nivel mundial, es factible implementar herramientas de mejora continua y crear una filosofía libre de desperdicios dentro de los hospitales, en donde los empleados participen de manera proactiva en

proyectos que permitan seguir fomentando la seguridad del paciente y en consecuencia contar con pacientes satisfechos y áreas en excelentes condiciones logrando así la certificación del hospital.

Para dar inicio con esta nueva forma de trabajar, los altos mandos deben estar convencidos de los beneficios que trae a su organización el implementar estas metodologías, ya que ellos serán quienes lideren y pongan el ejemplo a los empleados. Posteriormente debemos de comenzar con capacitar al 100% de las personas en las metodologías para que se hable el mismo lenguaje y se entienda el rumbo que se desea tomar en beneficio de la mejora continua.

Es de suma importancia poder contar con un buen sistema de información y manejo adecuado de la misma a través de un responsable en consolidar los proyectos. El contar con datos estandarizados y bien documentados son el inicio para una correcta medición, análisis y propuesta de mejora; es por ello que se recomienda ampliamente al hospital privado el hacer un análisis del proceso de recolección de información y ver que documentos, bitácoras y sistemas se están utilizando para dicho proceso, definir responsables y comunicar al personal la importancia del llenado de cada uno de los documentos solicitados ya que de lo contrario el empleado al no encontrarle sentido alguno lo llena con información incorrecta o incompleta.

La herramienta DMAIC nos permitió darle un orden al caos y de esta manera durante el proceso se pudieron ir encontrando situaciones que antes ni siquiera se había pensado. Pareciera ser algo realmente sencillo pero no lo es si el dueño del proceso no tiene idea de que es lo que se espera al llevar a cabo el proceso ya que se puede desviar la atención muy fácilmente. Para ello es importante el contar con equipos multidisciplinarios que permitan tener una retroalimentación correcta desde diversos puntos de vista y que enriquezca la lluvia de ideas para la puesta en marcha.

Esta investigación nos permitió abrir una ventana para una gran cantidad de proyectos de mejora e implementación de la herramienta. El objetivo se cumplió ya que durante el desarrollo de la herramienta se proponen una serie de pasos ordenados para el cambio o alertas de situaciones que deben ser tomadas en

cuenta. Es por ello que la responsabilidad del personal del hospital es el dar seguimiento a la herramienta y hacer el ejercicio de manera periódica con situaciones específicas que les permitan siempre seguir avanzando de manera sencilla y no estancarse en discutir todo el tiempo los mismos temas.

Nuestro supuesto se ve reforzado ya que se comprueba que la herramienta DMAIC puede ser utilizada para eliminar desperdicios en el hospital y además dar estructura a sus procesos. El proceso puede llevarse hasta un mayor detalle e inclusive seguirse analizando a nivel micro. Podemos apoyarnos de casos de éxito que han sido publicados en otros países y tomar como un buen ejercicio el iniciar con proyectos de mejora los cuales nos requieran inversión económica para que el personal se motive y vea resultados en el corto plazo.

Por último se desea comentar que el éxito de esta mejora está, en la actitud del personal ya que ellos son los que deberán siempre estar viendo con ojos críticos sus procesos y cuestionarlos para saber si los están haciendo de la mejor manera. Si no se le da un correcto seguimiento puede pasar a ser una simple moda pasajera y no ver un sentido real lo cual nos llevaría a la apatía y desmotivación por lo que el dueño del proceso lo puede y debe hacer tan versátil como sea posible e inclusive premiar al empleado por sus ideas e implementaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Aguilar, V., & Garrido, P. (2013). Gestión Lean en logística de hospitales : estudio de un caso. *Revista de Calidad Asistencial*, 42-49.
- Antón, P. P., Aranaz, J., Calpena, R., Compañ, A., & Leutscher, E. (2005). Uso inadecuado de la hospitalización en cirugía general. Magnitud, factores asociados y causas. *Cirugía Española*, 183-191.
- Avila, N., Kuri, J., Rodríguez, L., Meléndez, G., Trevethan, S., Quiroz, A., . . . Martínez, M. (2010). Reducción de la morbilidad y de los costos hospitalarios en cirugía cardiaca, mediante una estrategia prequirúrgica ambulatoria. *Archivos de Cardiología de México*, 229-234.
- Barajas, E. (2010). Una nueva era de la certificación de hospitales en México. *Cirujía y Cirujanos*, 201-202.
- Barrasa, A. (3 de Junio de 2011). *Clínica Serrata*. Obtenido de <http://www.clinicaserralta.com/>
- Bradbury, E. (2008). THE CHALLENGES OF IMPROVING COMMUNITY HEALTHCARE SERVICES: CAN LEAN THINKING HELP? *BMJ Quality and Safety*, 17.
- Carrigan, M. D., & Kujawa, D. (2006). Six Sigma in health care management and strategy. *The health care manager*, 133-141.
- Carson-DeWitt, R. (30 de Diciembre de 2011). *NYU Langone Medical Center*. Obtenido de <http://www.med.nyu.edu/>
- CSG. (1 de Abril de 2012). *Sistema Nacional de Certificación de Establecimientos de Atención Médica*. Obtenido de Consejo de Salubridad General: www.csg.gob.mx
- Dantés, O., Sesma, S., Becerril, V., Knaul, F., Arreola, H., & Frenk, J. (2011). Sistemas de Salud en México. *Salud Pública de México*, 220-232.
- Devine, J. (19 de Agosto de 2014). *SAGES*. Obtenido de Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons: <http://www.sages.org>
- Durán, L., Ávila, P., Zendejas, R., Vargas, M., Tirado, L., & López, M. (2011). Costos directos de la hemodiálisis en unidades públicas y privadas. *Salud Pública de México*, 516-524.
- Fillingham, D. (2007). Can lean save lives? *Leadership in Health Services* , 231-241.

- Franco, A. (2003). Cirugías más seguras: el factor cirujano. *Revista Colombiana de Cirugía.*, 196-202.
- Graban, M. (2009). *Lean hospitals. Improving quality, patient safety, and employee satisfaction.* New York: Productivity Press .
- Graban, M., & Swartz, J. (2012). Feel human again. *ASQ Six Sigma Forum Magazine*, 16-20.
- Grajales, T. (27 de Marzo de 2000). *On line.* Obtenido de <http://www.iupuebla.com/>
- Halwachs, G. (2010). Concepts for Lean Laboratory Organization. *Journal of Medical Biochemistry*, 330-338.
- Hinckley, C. (2003). Make no mistake—errors can be controlled. *BMJ Quality and Safety*, 359-365.
- Hintzen, B., Knoer, S., Van dyke, C., & Milavitz, B. (2009). Effect of lean process improvement techniques on a university inpatient pharmacy. *American Journal of Health System Pharmacy*, 2042-2047.
- Kraebber, K. (2013). Lean in Healthcare. En J. Larson, *Management Engineering : A guide to best practices for Industrial Engineering in Healthcare* (págs. 137-150). Boca RAton: CRC Press.
- López, S., Martínez, R., López, O., Jarillo, E., & Castro, J. (2011). Organización del abasto de medicamentos en los servicios estatales de salud: potenciales consecuencias de la mezcla público-privada. *Salud Pública de México*, 445-457.
- Martinez, P. (2011). El método de estudio de caso estrategia metodológica de la investigación científica. *Revista científica Pensamiento y Gestión*, 167-191.
- Mehmet, T. B. (2007). An overview of six sigma applications in healthcare industry. *International Journal of Health Care Quality Assurance*, 329-340.
- Mena, C., & Vera, J. (2012). *Diseño de Sistemas de Control Aplicado a un Centro de Desarrollo Infantil mediante la aplicación de la metodología de mejora 5S.* Lima: Tesis doctoral.
- Moore, J., Rodríguez, S., Roa, A., Giron, M., Sanabria, A., Rodriguez, P., . . . García, G. (2004). Colectomía laparoscópica ambulatoria: modelo de programa costo-eficiente de cirugía laparoscópica / Ambulatory laparoscopic cholecystectomy: a cost-efficient model of laparoscopic surgery. *Revista Colombiana de Cirugía*, 43-53.

- Ogrinc, G. S. (2014). Building knowledge, asking questions. *BMJ Quality and Safety*, 265-267.
- Ortega, D., Alemán, M., Brito, I., Rueda, C., & Salcedo, R. (2011). Cultura organizacional de enfermería dominante en un hospital de la Secretaría de Salud de Morelos. *Salud Pública de México*, 11-16.
- Peter, P. (08 de Noviembre de 2005). *ArticleSet*. Obtenido de <http://www.articleset.com>
- Proudlove, M. (2008). Lessons for Lean in Healthcare from Using Six Sigma in the NHS. *Public Money & Management* , 27-34.
- Rodríguez, L., Sánchez, C., Acosta, L., & Sosa, R. (2006). Costes: colecistectomía laparoscópica frente a colecistectomía convencional. *Revista Cubana de Cirugía*, 3-4.
- Ronquillo, Y., Rodriguez, L., & Francois, L. H. (2014). Diagnostico de costos y gestión de la calidad. *Revista Archivo Médico de Camagüey*, 259-268.
- Ruelas, E. (2009). El camino hacia la certificación internacional de hospitales en México. *CONAMED*, 5-7.
- Sanabria, A., Vega, V., Domínguez, L., Osorio, C., Espitia, E., & Serna, A. (2013). La visita quirúrgica ideal: elementos para su correcta implementación. . *Revista Colombiana de Cirugía*, 136-144.
- Sánchez, M. (2005). Indicadores de gestión hospitalaria. *Revista del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias*, 132-141.
- Sánchez, M. (2014). Lean Healthcare en los servicios de urgencias hospitalarios. ¿Ha venido para quedarse? *Emergencias*, 81-83.
- Soria, V., Pellicer, E., Candel, M., Flores, B., & Carrasco, M. (2005). Evaluación de la vía clínica de la colecistectomía laparoscópica. *Cirugía Española*, 86-90.
- Vázquez, J. L., & Stein, C. A. (2004). La Calidad en los Servicios Públicos de Salud: Experiencia de Implantación del Programa de las 5s en una Unidad Hospitalaria . *Dialnet*, 749-754.
- Vera, A., Bembibre, R., Sánchez, A., & Castillo, N. (1999). Colecistectomía laparoscópica en la provincia Cienfuegos: Estudio semestral. *Revista Cubana de Cirugía*, 84-87.

- Yacuzzi, E. (2005). *El estudio de caso como metodología de investigación: teoría, mecanismos causales y validación*. Buenos Aires: Serie de documentos de trabajo Universidad del CEMA: Área Negocios.
- Zárate, R., Rubio, S., & Salcedo, R. (2008). La enfermería profesional en la certificación de hospitales en México. *Rev. Enfermería Instituto Mexicano del Seguro Social*, 161-166.
- Zidel, T. (2006). A Lean Toolbox: Using Lean principles and techniques in healthcare. . *J Healthc Qual*, 1-7.