UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y DISEÑO

DOCTORADO EN CIENCIAS E INGENIERÍA

TESIS:

"EFICIENCIA EN EL SECTOR SALUD A TRAVÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LEAN SIX SIGMA EN UN HOSPITAL PÚBLICO DE MÉXICO"

Para obtener el grado de:
DOCTOR EN CIENCIAS

Presenta:
Luisa Carolina Rosas Hernández

Director de tesis:
Dr. Diego Alfredo Tlapa Mendoza

Codirectora de tesis:

Dra. Yolanda Angélica Báez López

Ensenada, Baja California, México, diciembre de 2019.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQITECTURA Y DISEÑO

MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS E INGENIERÍA

Eficiencia en el sector salud a través de la implementación de Lean Six Sigma en un hospital público de México

TESIS

Que para obtener el grado de Doctor en Ciencias presenta:

Luisa Carolina Rosas Hernández

Aprobada por:

Dr. Diego Alfredo Tlapa Mendoza
Director de tesis

Dra. Yolanda Angélica Báez López
Co-Directora de tesis

Dr. Jorge Limón Romero
Miembro del comité

Dr. Armando Pérez Sánchez
Miembro del comité

Dr. Alfredo González Carrazco
Miembro del comité

Ensenada Baja California, México, 12 de diciembre del 2019.

CAPÍTULO 0:

RESUMEN

RESUMEN de la tesis de **LUISA CAROLINA ROSAS HERNNÁNDEZ** presentada como requisito parcial para la obtención del grado de DOCTOR EN CIENCIAS del programa de Maestría y Doctorado en Ciencias e Ingeniería de la UABC. Ensenada, Baja California, México, Diciembre de 2019.

"EFICIENCIA EN EL SECTOR SALUD A TRAVÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LEAN SIX SIGMA EN UN HOSPITAL PÚBLICO DE MÉXICO"

aprobado por:

Dr. Diego Alfredo Tlapa Mendoza
Director de tesis

Dra. Yolanda angelica Báez López
Co-Directora de tesis

Hoy en día, la mayoría de los hospitales enfrentan diferentes desafíos con respecto a los costos de atención médica, la eficiencia del servicio, los retrasos, saturación y la seguridad del paciente. Para abordar estos problemas, se han implementado métodos basados en la industria manufacturera como Lean Healthcare y Six Sigma, para mejorar los sistemas de salud.

En este estudio, se realizó una intervención Lean Six Sigma (LSS) centrada en el suministro de insumos médicos, puesto que el objetivo general de esta tesis es mejorar este proceso, mediante la implementación de herramientas LSS en el Sector Salud México. Se identificó la importancia de realizar el estudio en el TW (Almacén Temporal) del hospital, enfocándose en el área del quirófano (OR) por su criticidad, donde se cuantificaron las áreas que dan servicio al hospital y se descubrió que la familia de agujas era la más representativa para el suministro de insumos médicos del hospital por el costo que estas representaban.

Durante la investigación se propuso una forma de gestionar los inventarios, a fin de tener un mejor control de los suministros y poder planificar adecuadamente en función de las actividades que generaban mayor valor para el proceso. Se realizó una mejor adecuación del TW, se implementó la supervisión de las entregas de suministros y, con la ayuda de una propuesta de Kanban y formato de control 5's, la mejora puede ser sostenible.

El objetivo del estudio se logró, mediante un nuevo enfoque para el Value Stream Map (VSM) en el sector de la salud, mediante la implementación de DMAIC (Definir Medir Analizar Mejorar y Controlar) en la metodología LSS.

Después de la implementación de las herramientas LSS, las mejoras en la cadena de suministro desde el TW hasta el quirófano se corroboraron.

A mi esposo y mejor amigo

Olíver G

A mis hijos

Armando Alberto

Leonardo

Danna Sofía

Aítana Marínette

A mis padres

María Luísa

José Alberto

Blanca Estela

Rodolfo

La admiración y amor por ustedes han sido mi gran motor.

Gracias

AGRADECIMIENTOS

A **Dios** por darme la oportunidad de vivir cada día con el sentido constante de aprendizaje y evolución.

A mi **mejor amigo**, mi **esposo**, por su compromiso, entrega, dedicación, apoyo incondicional y amor, para que pudiera obtener el grado.

A mis **hijos**, por todo el tiempo, comprensión y motivación que me dieron en esta etapa de mi vida.

A mis **padres**, por abrazarme, aconsejarme, darme fortaleza cada vez que lo necesitaba y ayudarme con mi familia para poder dedicarle tiempo a la tesis

A mis **maestros** y en especial a mi director de tesis **Diego Tlapa y** a mi codirectora de tesis **Yolanda Báez**, por todo el conocimiento académico y aprendizaje que me pudieron brindar durante este proceso

Índice de la Tesis:

CAPÍTULO 0: III
RESUMEN III
AGRADECIMIENTOS V
LISTA DE FIGURAS VIII
LISTA DE TABLAS IX
LISTA DE ABREVIACIONES X
CAPÍTULO 1: 13
INTRODUCCCIÓN 13
1.1 ANTECEDENTES 15
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 18
1.2.1 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO 19
1.2.2 OBJETIVOS 22
1.2.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN 23
1.2.4 HIPÓTESIS 23
1.3 CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN 24
1.3.1 CARACTERÍSTICAS DE UN HOSPITAL: 24
1.4 LIMITACIONES 25
CAPÍTULO 2: 26
REVISIÓN LITERARIA 26
3.4.4 2.1 ORÍGENES DE LAS METODOLOGÍAS DE MEJORA LEAN Y SIX SIGMA 26
2.2 ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS DE MEJORA CONTINUA AL SECTOR SALUD 27
2.3 ESTADO DEL ARTE. 32
2.4 CASOS DE APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE MEJORA EN ALMACENES O CICLO DMAIC 37
2.4.1 CASO 1: APLICACIÓN DEL MÉTODO LH EN UN SERVICIO DE GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA. 37
2.4.2 CASO 2: GESTIÓN LEAN EN LOGÍSTICA DE HOSPITALES: ESTUDIO DE UN CASO (AGUILAR-ESCOBAR, VÍCTOR GARRIDO-VEGA, 2013). 38
2.4.3 CASO 3: APLICACIÓN Y USO DEL SISTEMA KANBAN PARA LOGRAR LA EFICIENCIA EN REPOSICIÓN DE SUBALMACENES (JIMÉNEZ, MUÑOZ, & TORRUBIANO, 2010). 39
2.4.4 CASO 4: DECREASING ORTHOPEDIC OPERATING ROOM TURNOVER TIME (PROUTY, 2012) 40
2.4.5 CASO 5: LEAN AND SIX SIGMA IMPACT ON OPERATING ROOM SAFETY ATTITUDES AND EFFICIENCY (GEEDEY & MILLER, 2015) 40
CAPÍTULO 3: 43
METODOLOGÍA 43
3.1 ENFOQUE 43
3.2 CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN 43
3.3 DISEÑO UTILIZADO 43
3.4 IMPLEMENTACIÓN DEL CICLO DMAIC, DENTRO DE LA METODOLOGÍA LSS 43
3.4.1 ANTECEDENTES, IDENTIFICACIÓN Y RECONOCIMIENTO DEL HG. 45
3.4.2 DIAGNOSTICO SITUACIONAL DEL PROCESO DE ABASTECIMIENTO DE INSUMOS A LAS DIFERENTES ÁREAS DEL HG 47

3.4.3 Definiciones, propuesta y autorización de herramientas a implementar en el HG 57
3.4.4 Consideraciones importantes 60
3.4.5 Implementación de la metodología LSS siguiendo el ciclo DMAIC 62
3.4.5.1 Definir (Define) 62
3.4.5.2 Medir (Measure) 63
3.4.5.3 Analizar (Analize) 63
3.4.5.4 Mejorar (Improve) 64
3.4.5.5 Controlar (Control) 64
CAPÍTULO 4: 66
RESULTADOS 66
CAPÍTULO 5: 82
CONCLUSIONES 82
CAPÍTULO 6: 84
REFERENCIAS 84
CAPÍTULO 7: 92
ANEXOS 92
3.4.5 Anexo 1: 92
Cuestionario 1 Diagnóstico Inicial CENDIS V1 92
3.4.6 Anexo 2 93
Cuestionario 1: Diagnóstico Inicial CENDIS V2 93
3.4.7 Anexo 3: 94
Diferentes tipos de cirugía 94
3.4.8 Anexo 4: 98
Materiales de consumo para procedimientos en el quirófano, episiotomía, cesárea y desgarre obstétrico 98

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. CLASIFICACIÓN DE REVISIÓN LITERARIA 19
FIGURA 2. CLASIFICACIÓN DE REVISIÓN LITERARIA POR PAÍS DE ORIGEN 20
FIGURA 3. SSA POR SECTOR DE ATENCIÓN 2012 21
FIGURA 4. CONSTITUCIÓN DEL SSPM 21
FIGURA 5. CLASIFICACIÓN DE LAS UMSH 22
FIGURA 6. CLASIFICACIÓN DE HOSPITALES GENERALES 2015 25
FIGURA 7. PUERTA PRINCIPAL DE ACCESO A LA CENDIS 48
FIGURA 8. FLUJO DE INSUMOS DEL HG 49
FIGURA 9. ANAQUELES DE LA CENDIS 50
FIGURA 10. EVIDENCIA FOTOGRÁFICA DE LA SITUACIÓN ACTUAL CENDIS 51
FIGURA 11. CONTINUACIÓN SITUACIÓN ACTUAL CENDIS 51
FIGURA 12. FORMATO DE SOLICITUD SISTEMA CENDIS 52
FIGURA 13. UBICACIÓN Y ANAQUEL DE RECOLECCIÓN DE INSUMOS DE CENDIS A LOS DIFERENTES SERVICIOS 53
FIGURA 14. FLUJO DE OPERACIÓN TW 2017 55
FIGURA 15. DIAGRAMA ISHIKAWA **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
FIGURA 16. DIAGRAMA DE SPAGUETTI 68
FIGURA 17. FRECUENCIA DE SOLICITUD POR SERVICIO SIN AGRUPAR 2017 Y 2018 69
FIGURA 18. SOLICITUDES POR AGRUPACIÓN DE SERVICIO POR FRECUENCIA VS MOVIMIENTO Y COSTO 70
FIGURA 19. DIAGRAMA SIPOC PARA LA FAMILIA DE AGUJAS 72
FIGURA 20. VSM ACTUAL DEL TW DE LA FAMILIA DE AGUJAS AL OR 75
FIGURA 21. ELIMINACIÓN DE ANAQUEL DE ENTREGA SIN SUPERVISIÓN POR PARTE DEL PERSONAL DEL TW. 77
FIGURA 22. ANTES DE IMPLEMENTAR 5S 78
FIGURA 23. DESPUÉS DE IMPLEMENTAR 5S 78
FIGURA 24. VSM FUTURO DEL TW DE LA FAMILIA DE AGUJAS AL OR 79

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. HISTORIA CONTEMPORÁNEA DEL SISTEMA DE SALUD MEXICANO CON BASE EN GÓMEZ ET AL., 2011 34
TABLA 2. *ANÁLISIS DE INSUMOS CENDIS* 58
TABLA 3. PRINCIPALES HERRAMIENTAS LSS UTILIZADAS EN TW 65
TABLA 4. PRINCIPALES MEJORAS EN EL TW 66
TABLA 5. ANÁLISIS DE FAMILIAS DE INSUMOS MÁS REPRESENTATIVOS QUIRÓFANO 2017-2018 70
TABLA 6. FAMILIA DE INSUMOS MÁS REPRESENTATIVOS POR COSTO 71
TABLA 7. CIRUGÍAS TOTALES 2016 Y 2017 74
TABLA 8. PARTOS Y CESÁREAS EN EL 2016, 2017 Y 2018 74
TABLA 9. PROPUESTA KANBAN POR MES 79
TABLA 10. FORMATO DE APLICACIÓN DE "5S"AL TW DEL HG 80

LISTA DE ABREVIACIONES

ABREVIACIÓN	SIGNIFICADO
AC	Almacén Central
AL	Almacén Local
BF	Bines functionality, (Funcionalidad de los bines)
CA	Current Capacity (Capacidad Actual)
CCNNPCE	Comité Consultivo Nacional de Normalización de Prevención y Control de Enfermedades
CENDIS	Central de Insumos Médicos
CESSA	Centro de Salud con Servicios Ampliados
CIE-10	Clasificación Internacional de Enfermedades, Décima Versión
CIE9-MC	Clasificación Internacional de Enfermedades, Novena Revisión, Modificación Clínica
CLUES	Clave Única de Establecimientos en Salud
CO	Change overtime (Tiempo de cambio de partida)
CODECIN	Comité para la Detección y Control de Infecciones Nosocomiales
CONAPO	Consejo Nacional de Población
CSAA	Condiciones Sensibles a la Atención Ambulatoria
CT	Cycle Time (Tiempo de ciclo)
DGCES	Dirección General de Calidad y Educación en Salud
DGED	Dirección General de Evaluación del Desempeño
DGIED	Dirección General de Información y Evaluación del Desempeño
DGIS	Dirección General de Información en Salud
DM	Diabetes Mellitus
DMAIC	Definir Medir Analizar Mejorar y Controlar
ENSANUT	Encuesta Nacional de Salud y Nutrición
FESP	Funciones Esenciales de Salud Pública
HCFA	Administración de Financiamiento de Servicios de Salud
HFR	Hospitales Federales de Referencia
HRAE	Hospitales Regionales de Alta Especialidad
IM	Infarto al Miocardio
IMSS	Instituto Mexicano del Seguro Social
IMSS-O	Instituto Mexicano del Seguro Social-Oportunidades
IN	Infecciones Nosocomiales
INDICAS	Sistema Nacional de Indicadores de Calidad en Salud
INS	Institutos Nacionales de Salud
ISSSTE	Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado
LH	Lean Healthcare

LSS	Lean Six Sigma
LT	Lead Time (Tiempo de valor no añadido)
MIDAS	Modelos Integrador de Atención a la Salud
NOM-SSA	Normas Oficiales Mexicanas de la Secretaría de Salud
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
ODH	Observatorio del Desempeño Hospitalario
OMS	Organización Mundial de la Salud
OR	Quirófano
PREREIN	Prevención y Reducción de la Infección Nosocomial
PSS	Programa Sectorial de Salud
REMI	Razón Estandarizada de Mortalidad Intrahospitalaria
RHOVE	Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica
SAEH	Sistema Automatizado de Egresos Hospitalario
SEDENA	Secretaría de la Defensa Nacional
SEMAR	Secretaría de Marina
SESA	Servicios Estatales de Salud
SICALIDAD	Sistema Integral de Calidad
SINAIS	Sistema Nacional de Información en Salud
SINERHIAS	Subsistema de Información de Equipamiento, Recursos Humanos e Infraestructura para la Atención de la Salud
SPS	Seguro Popular de Salud
SS	Six Sigma
SSA	Secretaría de Salud
SSM	Sector Salud México
SSPM	Sector Salud Público de México
SU	Servicios de Urgencias
SUBSSSS	Subcomité del Sector Salud y Seguridad Social
TE	Tiempos de Espera
TPS	Sistema de Producción TOYOTA
TtD	Takt time Distribution (Distribución del Takt time)
TW	Almacén Temporal
TWS	Sistema del Almacén Temporal
UCI	Unidad de Cuidados Intensivos Unidad
UMSH	Unidades Médicas con Servicio de Hospitalización
UNEME	Unidad de Especialidades Médicas
UVE	Unidad de Vigilancia Epidemiológica
VA	Value Added (Tiempo de valor añadido)
VMPS	Virginia Mason Production System
VSM	Value Steam Map

WHO	World Health Organization
WU	Almacén de la Unidad

CAPÍTULO 1:

INTRODUCCCIÓN

El sector salud, está necesitando un cambio fundamental en su estructura y funcionalidad, a fin de mejorar significativamente sus resultados mediante la optimización de sus procesos y al mismo tiempo reducir los costos de operación y poder cuantificar sus desperdicios, es decir todo aquellos que no le genere valor agregado al sector (Martin, Rampersad, Low, & Reed, 2014). Los métodos Lean desarrollados inicialmente en la industria manufacturera han demostrado mejorar realmente la calidad, la productividad y la seguridad, a la vez que permiten utilizar menos recursos en la gestión de la salud. Estas herramientas, prácticas gerenciales y filosofías se han adaptado con éxito en los servicios del Sector Salud de acuerdo con Martin, *et al.,* (2014).

La metodología de Lean Healthcare (LH), pueden transformar el sistema y la cultura mediante el compromiso del personal de asistencia médica, para el desarrollo de un servicio que mejora continuamente y permite obtener mejores resultados clínicos duraderos (Martinez Ramos, 2014). Con LH se pueden obtener resultados significativos y sostenibles para el aseguramiento de la implementación de un "Cambio de cultura y modo de gestión de organización" (Waring & Bishop, 2010). LH pretende a grandes rasgos los siguientes puntos, basados en un pensamiento esbelto (De Jonge, Sint Nicolaas, Van Leerdam, & Kuipers, 2011):

I. Mejorar la Calidad en el Sector Salud mediante:

a) Reducir errores,

b) Cumplir con los estándares de la normatividad vigente,

c) Aumentar la calidad asistencial y por tanto su percepción por parte de los usuarios,

d) Generar un valor agregado en el paciente

II. Eliminar o reducir los desperdicios (Ohno, 1988):

a) Defectos

b) Sobreproducción,

c) Reproceso,

d) Inventario,

e) Movimiento,

f) Trasporte y

f) Espera

Si bien, el pensamiento esbelto es decir, "Lean" se ha utilizado para describir el Sistema de Producción Toyota (TPS), la metodología de trabajo Six Sigma (SS) es otra estrategia utilizada para aumentar la eficiencia y fue creada en 1987 por Motorola Corporation, para mejorar la calidad del producto mediante la identificación de errores y fallas en los procesos de fabricación y comerciales (Improta et al., 2017).

Los estudios que aplican SS incluyen: reducir la variabilidad en la programación de consultas previas a la anestesia (De la Lama et al., 2013), reducir el tiempo de espera de la cita en el departamento de obstetricia ambulatoria (M.A. Ortiz & H. Felizzola Jiménez, 2016).

Las metodologías Lean y SS son métodos efectivos de mejora de la calidad, ampliamente adoptados por las industrias manufactureras que actualmente también se implementan en muchos entornos de atención médica (Roberts, Wilson, & Quezado, 2017), al mapear los procesos existentes y solicitar comentarios; La aplicación de TPS y metodologías similares como Lean y Virginia Mason Production System (VMPS) a los hospitales deben realizarse en toda la institución, es decir, tanto en la atención ambulatoria (preventiva), como en hospitalización (correctiva), para maximizar las mejoras de calidad y el ahorro de costos (Institute of Medicine, 2010).

Entre las soluciones más extendidas para minimizar el costo y mejorar la calidad de los productos y servicios, Lean Six Sigma (LSS), gracias a la sinergia de las metodologías Lean y SS, parece ser uno de los enfoques más innovadores y efectivos en "Excelencia operativa" (D'Andreamatteo, Ianni, Lega, & Sargiacomo, 2015).

Debido a que en México actualmente no se conocen estrategias de mejora continua regulatorias en el Sector Salud, que hayan sido implementadas exitosamente en su mayoría, salvo algunos casos como en el Distrito Federal y Guadalajara, según Socconini Consulting Group (2012), se ignora la existencia de reprocesos o desperdicios el Sector Salud o áreas de mejora en el mismo. Si bien existen instituciones y estándares que regulan el Sector Salud en México (SSM) como lo es la Secretaría de Salud (SSA), dentro de ella están las 234 NOM-SSA (Normas Oficiales Mexicanas de la Secretaría de Salud) publicadas en el DOF (Comité Consultivo Nacional de Normalización de Prevención y Control de Enfermedades (CCNNPCE), 2007)y las 11 Funciones Esenciales de Salud Pública (FESP) que son una guía para un buen servicio, más no son auditados a nivel nacional en el SSM.

Es necesario para mejorar el Sector Salud y ayudar a consolidar la culminación de algunos de los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 la implementación de herramientas de mejora LSS y que estas, sean la guía que permitan incrementar la eficiencia del sector. Por lo que se requiere caracterizar los factores, variables y herramientas que influyen en el Sector Salud, minimizar todas aquellas que representan riesgos a la salud y potencializar todo aquello, que permitan generar un valor agregado a los pacientes, además de optimizar los recursos en el ámbito de la salud y en beneficio del país. De tal forma que se compruebe que la implementación de LSS en el SSM, mejore la calidad de este sector, mediante la reducción de actividades que no generen valor agregado al servicio de salud, una vez identificadas las variables en dos escenarios, aquellas que sean factibles de aplicar a una infraestructura existente y las que, por su complejidad de implementación, solo se puedan simular, o proponer.

1.1 Antecedentes

Hasta hace poco, la calidad de la atención era difícil de describir, medir, o informar, según (De Jonge et al., 2011). Un hito en el movimiento en el cuidado de la salud ha sido la publicación del Instituto de Medicina (IOM) por sus siglas en inglés, "Errar es de Humanos" lo cito en su informe en 1999, hizo que se evidenciara en el mundo el alto índice de mortalidad, alto costo y aumento de la discapacidad como producto de procedimientos no intencionales alrededor del año 2001. Esta publicación puso en alerta a las autoridades del Sector Salud, no solo de Estados Unidos de América, sino de todo el mundo.

Se puede decir que los errores no son un producto de gente perversa o negligente, sino por el contrario, estos se deben a los malos procesos, procedimientos y políticas en protocolos de atención. En el ejercicio profesional, las consecuencias de los errores ahora son públicas, razón por la cual son de mayor frecuencia, o conocimiento. Además no existía una guía estandarizada que permitiera fortalecer la capacidad de actuar y evitar estos errores, para que en medida de lo posible, estos dejen de ocurrir (Peñaranda & Millán, 2018).

Es por es que la OMS publica "La Alianza Mundial para la Seguridad del Paciente "en el 2008 y tiene por objeto promover la investigación y facilitar la utilización de los resultados de la investigación en pro de una atención sanitaria más segura y una reducción del riesgo de ocasionar daño a los pacientes en todos los Estados Miembros de la OMS. En este

documento se resaltó la necesidad de la construcción de un sistema de salud más seguro, que contará con un control de calidad, en materia de salud.

Esto se volvió una prioridad para los proveedores de atención médica, por ende se empezó a analizar una cantidad abundante de protocolos, proyectos, legislaciones que se ejercían en el Sector Salud (Institute of Medicine, 2010).

En México en el 2011 según Dirección General de Información y Evaluación del Desempeño (DGIED) los seis grupos que clasifican a los 58 indicadores de salud son (Tapia-Cruz, 2006):

1. Anticipación,
2. Efectividad,
3. Disponibilidad y accesibilidad,
4. Calidad,
5. Eficiencia y
6. Sustentabilidad

En el 2014 la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) mostró que México tiene un largo camino por recorrer, para lograr indicadores de salud similares a los países miembros de esta organización: a) Estado de Salud (Esperanza de vida, Mortalidad infantil, Suicidios) b) Factores de Riesgo (Tabaquismo, Consumo de Alcohol, Sobrepeso y obesidad) y c) Recursos (Doctores, Enfermeras, Gasto en salud).(OCDE, 2014) ."La esperanza de vida en México se ha incrementado mucho más lentamente en los últimos diez años que en cualquier otro país de la OCDE; hoy en día, México tiene la esperanza de vida más baja entre todos los países de la OCDE. Según en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) del 2012 la calidad de los servicios en el Sector Salud es muy buena o buena ya que el 84.8% así lo contesto. El sector privado incremento su participación al igual que el seguro popular (Instituto Nacional de Salud Pública, 2012).

En otra instancia la percepción de la calidad en el servicio del Sector Salud, para el sector público, es deficiente según el Economist (2013), ya que los mexicanos que no tienen acceso al sector privado, se tienen que conformar con las malas atenciones y tratos del personal que labora en las instituciones públicas, además que los largos tiempo de espera en dependencias públicas, hecho que orilla a los mexicanos a pagar por un servicio

privado (The Economist Intelligence Unit, 2013). El Economist resalta que más del 90% de los gastos en servicios médicos privados (que significan alrededor del 45% de todo el gasto en servicios médicos en México) son pagados al momento de usarlos. Lo cual significa que la mitad de ese porcentaje no está cubierto por alguna dependencia pública y es gasto que los mexicanos derechohabientes lo tienen que cubrir.

El segundo objetivo del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (Gobierno de la República, 2015), apunta a mejorar el acceso efectivo a los servicios de salud con calidad, a través de la creación y fortalecimiento de redes de servicios integradas, sustentadas en un modelo de atención primaria más homologado y resolutivo.

Si bien las metodologías de mejora continua como Lean nacieron en la industria automotriz como Toyota y Ford, pero fue hasta 1945 que Toyota decidió mejorar la calidad y al mismo tiempo aumentar la producción y reducir los costos (Ohno, 1988), para los años ochenta, Toyota competía exitosamente en su sector, posteriormente en 1980 y 1990 imitaron estas metodologías otras industrias manufactureras como Boeing.

Por otro lado, la metodología SS tuvo sus inicios en Motorola en los ochenta, tras Motorola, otras compañías como Texas Instruments, Allied Signal (o Honeywell hoy), Kodak, General Electric, Sony, etc., han reclamado grandes ahorros como resultado de la implementación de proyectos SS (Antony & Banuelas, 2002).

Sin embargo, SS enfatiza la aplicación de herramientas, técnicas estadísticas y de resolución de problemas de manera metódica y sistemática, para obtener conocimiento que conduzca a mejoras innovadoras con un impacto dramático en los resultados finales.

Para el 2001 ya se veían casos de implementación en Inglaterra para el sector salud (Chan et al., 2014) y fue hasta el 2008 en Estados Unidos, en el Virginia Mason Medical Center (Kaplan & Patterson, 2008) que estas metodologías se aplicaron con gran éxito.

Como se puede apreciar México es un país con una gran área de oportunidad para implementar la metodología de mejora LSS, además que se suma al Plan Nacional de Desarrollo, al querer eficiencia de los servicios del sector salud.

1.2 Planteamiento del problema

De acuerdo con (Wolf, 1967), la falta de salud afecta directamente la fuerza de trabajo y tiene profundas repercusiones en la economía, ocasionando la pérdida de trabajadores como unidades económicas, bien por muerte prematura o reducción del tiempo y la capacidad de trabajo. La salud, agrega Wolf, es necesaria para mantener y mejorar la productividad de la fuerza de trabajo y para permitir que los niños utilicen eficazmente las inversiones en educación, necesarias para el desempeño de sus funciones futuras. Es evidente y lógico, que la salud constituye un elemento esencial del desarrollo económico a largo plazo.

México es uno de los países que menor inversión realiza para el Sector Salud, puesto que el gasto total en salud para el 2012, represento el 6.2% de su PIB, esta tasa se mantiene como una de las más bajas entre los países de la OCDE (donde el promedio es del 7.2%), y alrededor de la mitad de todo el gasto en salud en México, es pagado directamente por los pacientes, además que existen barreras en el acceso de cuidado de alta calidad (OCDE, 2014). Debido al aletargamiento de la esperanza de vida en México, se pronostica un incremento en los costos del Sector Salud. De acuerdo con SSA en el 2014, existen 3 factores que inciden negativamente en la capacidad del Estado para dar plena vigencia al derecho de la salud (Secretaría de Salud, (DGCES), & Subsecretaría de Integración y Desarrollo del Sector, 2012):

1. El modelo con que fue concebida la SSA se enfocó en lo curativo y no lo preventivo
2. Las políticas con enfoque multidisciplinario e interinstitucionales para mejorar la calidad de los servicios de salud no han permeado
3. La rectoría y arreglo organizacional vigentes donde prevalece la participación de instituciones verticalmente integradas y fragmentadas que limitan la capacidad operática y la eficiencia del gasto en el sistema de salud pública.

Según (Tépach, 2014), el análisis del presupuesto para la función salud, por destino del gasto se observa un marcado predominio del gasto corriente sobre el gasto de capital. En el año 2015, del gasto total propuesto para esta función, el 97% corresponde a gasto corriente y 3% a gasto de capital. Es necesario para mejorar el Sector Salud y ayudar a consolidar la culminación de algunos de los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 en este sector, mediante el Programa Sectorial de Salud (PSS), la metodología LSS, que permita implementar herramientas de mejora para tener eficiencia en SSM.

Para lograrlo se requiere caracterizar los factores, variables y herramientas que influyen en el Sector Salud, minimizar todas aquellas que representan riesgos a la salud y potencializar todo aquello, que permitan generar un valor agregado a los pacientes, además de optimizar los recursos en el ámbito de la salud y beneficio del país.

1.2.1 Justificación del estudio

De la revisión literaria realizada en el 2018, se analizaron 50 diferentes recursos bibliográficos, se consultaron más de 100, pero solo se plasmó evidencia del análisis de 50 diferentes recursos, debido al objetivo de la presente tesis, de los cuales se clasificó el tipo de artículo como se muestra en la **figura 1**. Para este análisis la clasificación fue:

- Estudio
- Caso de Aplicación
- Revisión Literaria
- Normativa o Reportes

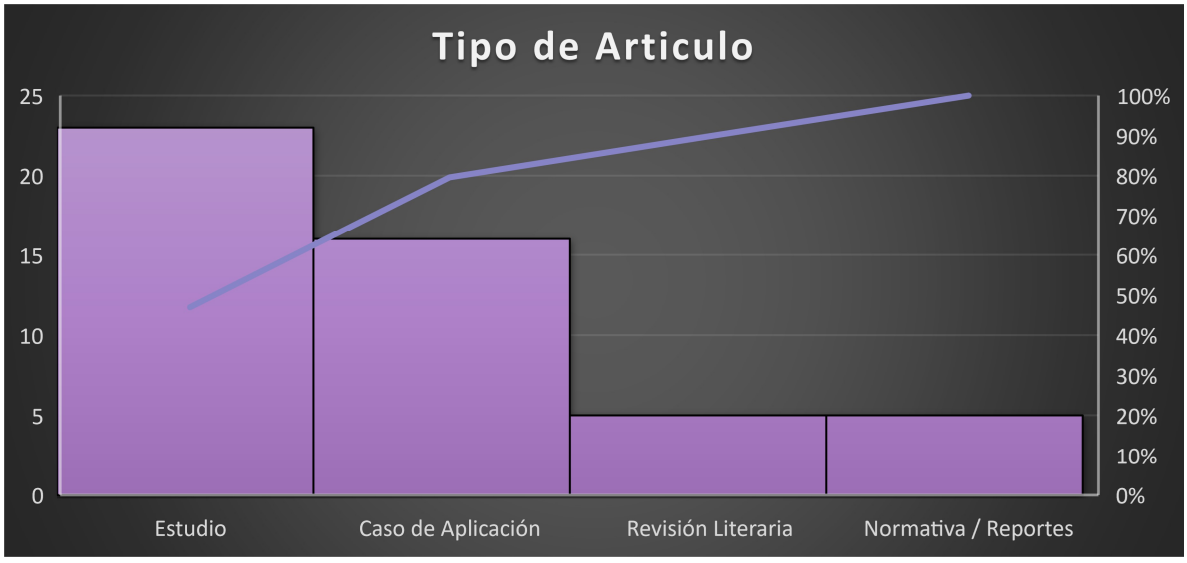


Figura 1. Clasificación de Revisión Literaria

Derivada de esta revisión de estos artículos, su país de origen es como se muestra en la **figura 2**.

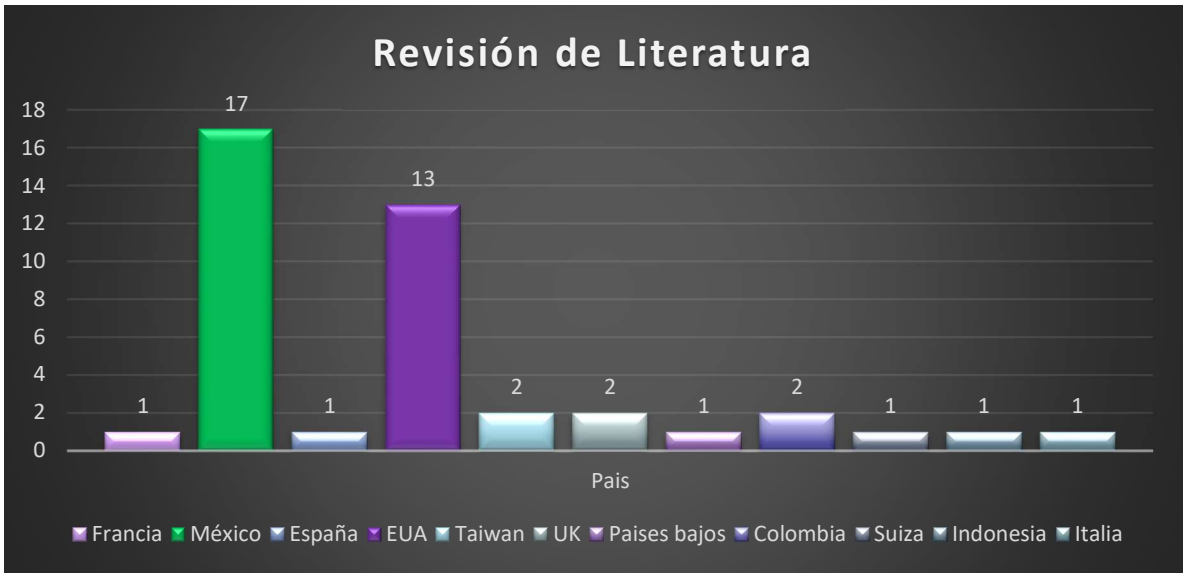


Figura 2. Clasificación de Revisión Literaria por país de origen

Definición del Universo

Las características de la población a estudiar para esta investigación, son las unidades médicas del SSM (Gobierno de la República, 2014). Su distribución se aprecia en la **figura 3**, en cuanto al tipo de sector el porcentaje de estudio es 34% para el Sector Salud Público de México (SSPM).

Las unidades médicas según la SSA son el MIDAS (Modelos Integrador de Atención a la Salud) y estas son:

1 Casa Salud, Centro de Salud
2 Centro de Salud con Servicios Ampliados (CESSA)
3 Hospital de la Comunidad
4 Unidad de Especialidades Médicas (UNEME)
5 Hospital General (HG)
6 Hospital Regional de Alta Especialidad (HRAE)
7 Hospital de Especialidad

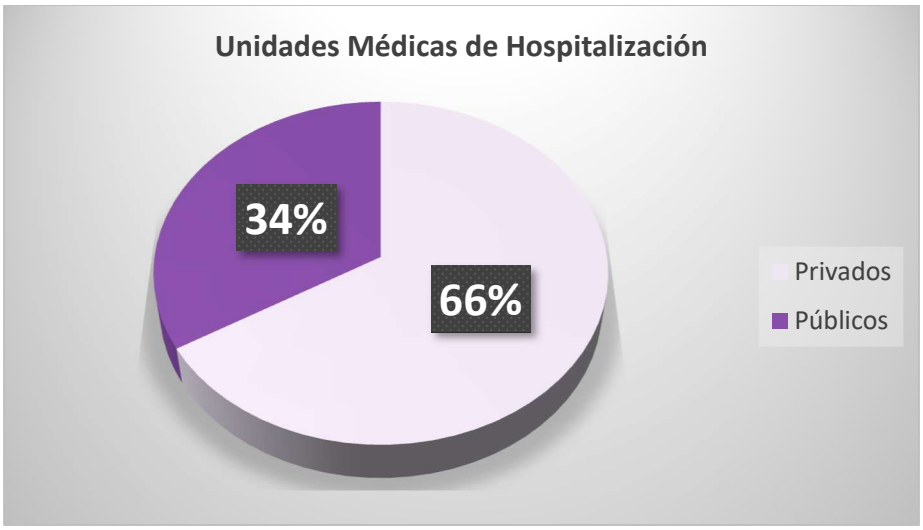


Figura 3. SSA por sector de atención 2012

Las Unidades Médicas con servicios de Hospitalización en total son 3,976 y solo 1,335 corresponden al SSPM (Secretaría de Salud, 2012), y su constitución se muestra en la **figura 4**.

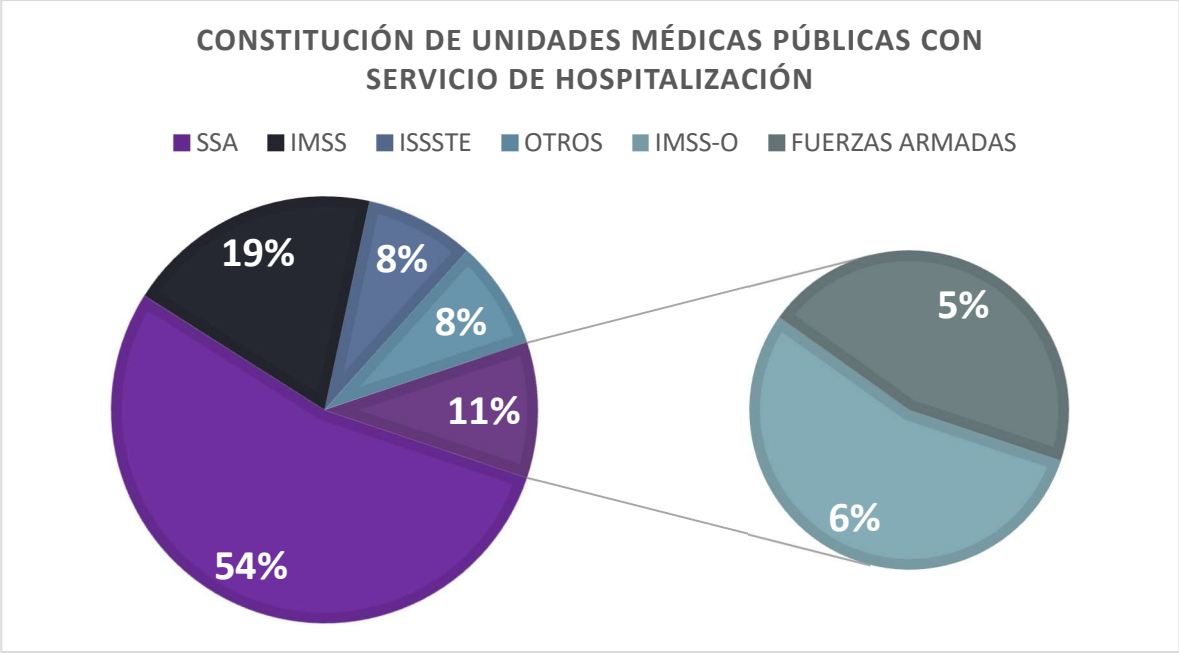


Figura 4. Constitución del SSPM

Para esta investigación es de interés enfocarnos en las unidades con mayor porcentaje, en este caso fue la SSA con una cobertura del 54%. Del total de las 738 Unidades Médicas con Servicio de Hospitalización (UMSH) de la SSA, solo 669 cumplían con el registro real al 2015 y su clasificación se muestra en la **figura 5**.

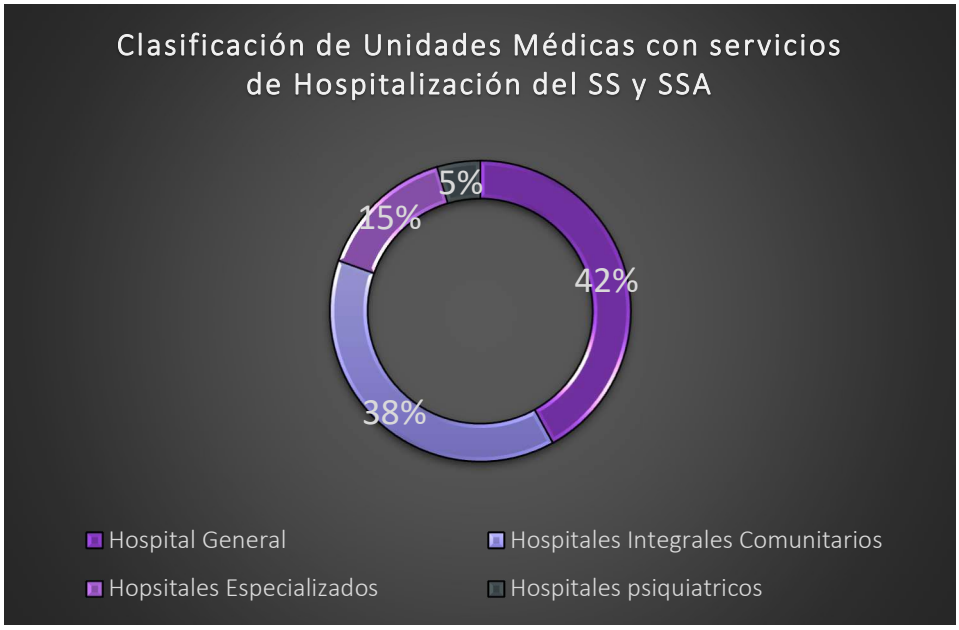


Figura 5. Clasificación de las UMSH

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), los hospitales son un componente importante del sistema de atención de salud. Son instituciones sanitarias que disponen de personal médico y otros profesionales organizados y de instalaciones para el ingreso de pacientes, y que ofrecen servicios médicos y de enfermería y otros servicios relacionados durante las 24 horas del día, los 7 días de la semana.

1.2.2 Objetivos

La presente investigación tiene por finalidad contribuir con la mejora de la calidad del servicio del Sector Salud en el país a través de los siguientes objetivos, los cuales están alineados a las metas del PSS 2013-2018

Objetivo general:

Mejorar el proceso del suministro de insumos médicos, mediante la implementación de herramientas LSS en el SSM

Objetivos específicos:

I. Caracterizar los procesos de prestación de servicios en el Sector Salud en función de los desperdicios y errores comunes
II. Conocer cuáles son las herramientas más utilizadas en el SSM de mejora continua.
III. Conocer la situación actual del TW de un Hospital General (HG) y mejorar su proceso
IV. Implementar herramientas LSS en un HG

1.2.3 Preguntas de Investigación

Derivado de esta problemática a ciencia cierta no se sabe ¿Por qué? o ¿Cómo?, la metodología de LSS no es popularmente conocida en México. Al mismo tiempo como no se ha hecho un estimado monetario, de lo que los desperdicios están causando en el SSM, se ignora el porcentaje de impacto a mejorar. Al respecto con base en la revisión de literatura hasta el momento, se presentan algunas preguntas que buscan ser contestadas con la realización de la presente tesis.

1. ¿Cuáles serán las herramientas con mayor aceptación para su implementación?
2. ¿Cuáles son las posibles causas porque es deficiente el SSM?
3. ¿Cuál será el porcentaje de mejora, al implementar herramientas LSS en el SSM?
4. ¿Existirá algún área en el HG que por su criticidad no se puedan implementar estas herramientas?
5. ¿Influye la estructura política en la mejora de los HG?

1.2.4 Hipótesis

1. Las herramientas LSS que se implementaran son: Aplicación de 5's, Mapeo de cadena de valor (VSM, por sus siglas en ingles), Diagramas de Pareto, Ishikawa, Poka yokes, Diagrama de Spaguetti y Kanban.
2. La desmotivación del personal, carga excesiva de trabajo y falta del apoyo de la alta dirección en la mejora de procesos hace deficiente al SSM.
3. El ahorro monetario del al menos el 20%, ayudará a la implementación de las herramientas LSS.
4. La alineación con el Plan Sectorial de Salud 2013-218, así como la normatividad mexicana vigente para el Sector Salud permitirá desarrollar una estrategia de

implementación que cumpla con ambos documentos, para poder implementar las herramientas de mejora en áreas críticas del hospital.

5. El acceso al SSM es sencillo si se trata de mejora y la respuesta no será mayor a un mes.

1.3 Contexto de la Investigación

Los hospitales ofrecen una gran diversidad de servicios de atención aguda, de convalecencia y de cuidados paliativos, con los medios diagnósticos y terapéuticos necesarios para responder a manifestaciones agudas y crónicas debidas a enfermedades, así como a traumatismos o anomalías genéticas. De ese modo generan información esencial para las investigaciones, la educación y la gestión.

1.3.1 Características de un hospital:

Lineamientos de la política hospitalaria según (Barrios, Mendez, Holder, & Suárez Julio, 2011) son:

1. Los hospitales son componentes de redes integradas de servicios de salud que apoyan la capacidad resolutiva del primer nivel de atención.

2. Los hospitales privilegian realizar actividades y procedimientos de modo ambulatorio, evitando así hospitalizaciones innecesarias.

3. Los hospitales son seguros para sus usuarios y amigables con el medio ambiente.

4. Los hospitales se preocupan de la salud, el bienestar y el desarrollo de competencias de su personal, ya que ellos son su principal recurso.

5. Los hospitales organizan sus actividades teniendo como eje medular a las personas.

6. Los hospitales utilizan sólo tecnología costo efectiva y se basan en la medicina basada en evidencia científica para modificar y perfeccionar sus prácticas.

7. Los hospitales son eficientes en el uso de sus recursos y contienen costos para contribuir a la equidad.

8. Los hospitales incorporan a la evolución y la rendición de cuentas como parte de un ciclo de mejora continua

Los Hospitales Generales según la SSA (Secretaría de Salud, 2015), son establecimientos de atención médica y hospitalaria que se localiza en zonas urbanas y atiende consulta externa de especialidad, diagnóstico y tratamiento de la especialidad con base en la demanda de la población, con la finalidad de atender pacientes que hayan sido valorados por los servicios de menor complejidad (Centro de Salud y Hospitales Comunitarios).

De esta definición las unidades médicas con servicio de hospitalización de interés son los hospitales generales, los cuales representan el 42% como se muestra en la **figura 6** y de ese porcentaje solo el 25 % son Hospitales Generales medianos. Se dice que son medianos porque cuentan con un intervalo de 60 a 119 camas.

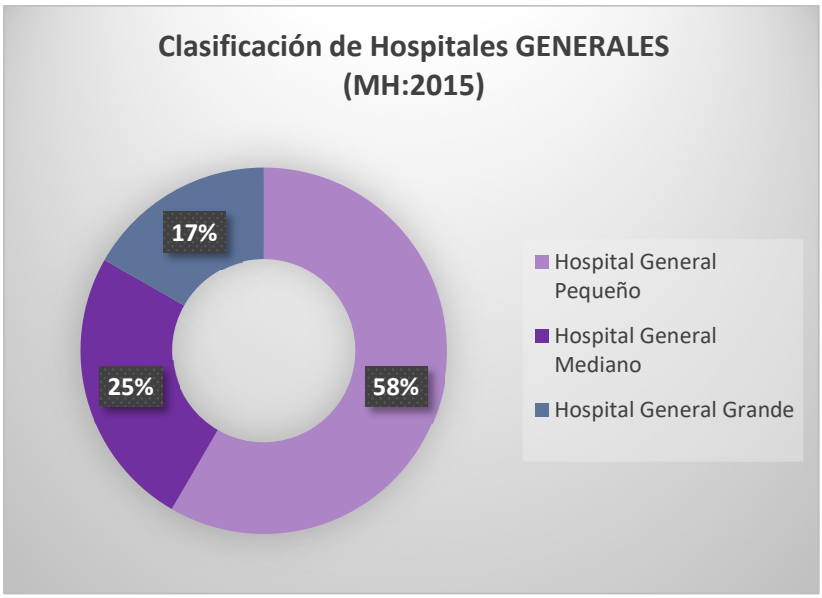


Figura 6. Clasificación de Hospitales Generales 2015

1.4 Limitaciones

Este trabajo se delimita al nivel de II de las actividades de atención medica según la Ley General de Salud (LGS) en su artículo 33, dicho nivel de servicio es hospitalario y están bien definidos en ((OPS/OMS), 2002). Se seleccionó este nivel derivado de la revisión literaria porque es donde se han encontrado más casos de éxito.

CAPÍTULO 2:

REVISIÓN LITERARIA

Se dice que Toyota fue la compañía que inventó la producción Esbelta (Lean). En realidad, Toyota aprendió de otros y encontró la inspiración en personas como Henry Ford y en las prácticas de los supermercados estadounidenses (Ohno, 1988). A partir de 1945, Toyota decidió mejorar la calidad y al mismo tiempo aumentar la producción y reducir los costos. La situación de la posguerra obligó a los directivos a utilizar la creatividad a fin de garantizar la supervivencia de la compañía (White, Wells, & Butterworth, 2013). Ya en los años 80, Toyota competía exitosamente contra sus principales competidores de los Estados Unidos. En vista de ese éxito se formaron equipos de investigación liderados por James Womack y otros para comenzar a estudiar las prácticas de gestión japonesas, y acuñaron el término Lean para describir la capacidad del sistema de gestión de Toyota para hacer las cosas con la mitad de todo (espacio físico, esfuerzo humano, inversión de capital e inventario) y con menos de la mitad de los defectos e incidentes de seguridad ocupacional (Womack, Byrne, Orest, Kaplan, & Toussaint, 2005). Durante 2 décadas se ha clasificado a Toyota entre las principales marcas de automotores en lo que se refiere a confiabilidad, calidad inicial y durabilidad a largo plazo. Lentamente, Toyota se ha superado sin cesar hasta convertirse en el fabricante de automotores más grande y rentable del mundo.

3.4.4 2.1 Orígenes de las metodologías de mejora Lean y Six Sigma

Taiichi Ohno y Shigeo Shingo, fueron los creadores principales del TPS y definieron su objetivo en los términos desde el momento que llega un pedido, hasta el momento de recibir dinero, es decir cobrarlo, a eso le llamaron cadena de valor. Dicen que se reduce el tiempo que se pasa en la cadena de valor, al eliminar el desperdicio que no agrega valor (Demirli & Bhuiyan, 2015). El trabajo lo dividen en 3 categorías:

1) valor agregado,
2) necesario (reglamentación) y
3) innecesario o que no agrega valor (es decir, desperdicio).

Con el paso del tiempo Taiichi Ohno y algunos otros ingenieros de Toyota, sistematizaron sus aprendizajes y encontraron que los principales rectores de Lean Manufacturing son el mejoramiento continuo y la constante búsqueda de formas para reducir toda clase de desperdicio (Radnor, Holweg, & Waring, 2012).

El desperdicio se define como cualquier problema que interfiera con la posibilidad de que las personas cumplan con su trabajo eficazmente, o cualquier actividad que no se traduzca en valor para el cliente. Al eliminar el desperdicio se reducen las demoras y mejoran la calidad, la seguridad, la eficiencia y la confiabilidad del sistema, al tiempo que se disminuyen los costos (Moro-Agud et al., 2016).

Si bien la metodología Lean se difundió inicialmente en la industria automotriz de los Estados Unidos como era de esperar, también ha penetrado con éxito en muchas otras industrias productivas y de servicios (Martínez, Martínez, Nuño, & Cavazos, 2015). El Sistema de Calidad, se apoyó en gran medida en la experiencia local que tenía la compañía Boeing con la metodología Lean, acumulada durante los años 1980 y 1990 en la industria de la aviación.

2.2 Adaptación de las metodologías de mejora continua al sector salud

La metodología Lean adaptada a la salud se ha descrito como un enfoque racional y científico para resolver los problemas y aprender (Spear, 2005), un marco de referencia familiar y alineado con un personal asistencial entrenado científicamente. Spear describe 4 capacidades de la organización Lean.

1) El trabajo se diseña como una serie de experimentos para revelar los problemas. Este enunciado consta de 3 elementos:

a) El trabajo es diseñado, estandarizado y no se deja al azar,
b) El trabajo no es estático, sino que mejora continuamente a través de pequeños eventos Kaizen (experimentales) y
c) El trabajo se estructura para que sea visible y puedan verse y corregirse los problemas.

2) Los problemas se corrigen inmediatamente por medio de experimentación rápida. Cuando se descubre un problema, toda la atención se dirige a resolverlo inmediatamente, en el sitio donde ocurrió y con la ayuda de las personas que lo sufren. Los problemas son oportunidades para aprender y mejorar.

3) Las soluciones se difunden adaptativamente por medio de la experimentación colaborativa. Las mejoras locales se deben compartir con otras áreas para prevenir el desperdicio de tener que repetir innecesariamente el trabajo (resolver el mismo problema una y otra vez).

4) Se enseña a las personas de todos los niveles a experimentar. La metodología Lean ayuda al personal a ver su trabajo y sus procesos con nuevos ojos y así reconocer los

problemas que antes pasaban desapercibidos; además enseña nuevas formas de resolver dichos problemas

El primer caso de éxito de implementar LH fue al reducir el tiempo de espera en el departamento de Emergencias, en Inglaterra en el 2001, según (Chan et al., 2014), también en Estados Unidos, en el Virginia Mason Medical Center según (Kaplan & Patterson, 2008), redujo su inventario hasta por 1 millón de dólares. Group Healt (Rutman, Stone, Reid, Woodward, & Migita, 2015) también tuvieron éxito con los métodos Lean durante el 2002 al 2008.

Hasta hace poco, la calidad de la atención era difícil de describir, medir, o informar, según (De Jonge et al., 2011). Un hito en el movimiento en el cuidado de la salud ha sido la publicación del Instituto de Medicina (IOM) por sus siglas en inglés, "Errar es de Humanos" lo cito en su informe en 1999, donde resalto la necesidad de la construcción de un sistema de salud más seguro, que contará con un control de calidad, en materia de salud.

Esto se volvió una prioridad para los proveedores de atención médica, puesto que se demostró que, hasta 98,000 muertes al año en Estados Unidos, se producían por causa de errores médicos, siendo el error humano o del sistema, una de las principales causas de muerte, por consiguiente, se empezó a analizar una cantidad abundante de protocolos, proyectos, legislaciones que se ejercían en el Sector Salud.

Desde entonces, las medidas de resultado específicas se han propuesto como indicadores de calidad para el cuidado proporcionado. Por ejemplo, la tasa de mortalidad hospitalaria estandarizada ha estado en uso en Inglaterra y los Países Bajos desde 1999 (Jarman et al., 1999).

En los Estados Unidos, la Administración de Financiamiento de Servicios de Salud (HCFA) por sus siglas en inglés, desarrolló un conjunto de indicadores de calidad para evaluar la calidad de la atención entregada a los beneficiarios (Institute of Medicine & Committee on Quality of Health Care in America, 2001). Muchas otras instituciones han hecho su propio conjunto de indicadores de calidad y se ha guiado un gran número de iniciativas de calidad y con ellas, a un nuevo campo en la investigación en asistencia médica.

Es importante tener presente, que se sabe muy poco sobre la magnitud de las lesiones producidas por la atención insegura en los países en desarrollo, y que éstas pueden ser superiores a las de los países desarrollados debido a limitaciones de infraestructura, tecnología y recursos humanos. Por ejemplo, cada año en el mundo se administran 16 000 millones de inyecciones, en su mayor parte con fines terapéuticos. De ese total, el 40% se administra con jeringas y agujas reutilizadas no esterilizadas, y en algunos países la proporción asciende hasta un 70% (WHO/IER/PSP/2008.02 & (OMS), 2008).

"Cruzando el abismo de calidad"(Handayani, Hidayanto, Sandhyaduhita, Kasiyah, & Ayuningtyas, 2015); Propuso que los cambios necesarios deben ser traducidos en seis dimensiones del cuidado de la salud:

4) La seguridad,
5) La eficacia,
6) La atención centrada en el paciente,
7) La Puntualidad (Justo a tiempo),
8) La eficiencia y
9) La equidad.

Lean Seis Sigma (LSS) combina dos de los motores de mejora continua, más poderosos que son complementarios entre sí y están orientados a la eficiencia. Por un lado "Lean", ofrece mecanismos para reducir rápidamente las actividades que no generan valor en cualquier organización mientras que "Six Sigma", proporciona las herramientas y las pautas organizativas que disminuyen la variabilidad y aumentan la calidad mediante datos y técnicas estadísticas, diseñando procesos más robustos (Moro-Agud et al., 2016).

En los últimos años, las prácticas de mejora de la nueva calidad han evolucionado con una visibilidad moderada en la asistencia médica (Aguezzoul & Nyoungue, 2012). LHy SS son los proyectos de mejora de procesos más comunes, en entornos de atención médica que incluyen:

1) La mejora de rendimiento en la sala de operaciones,
2) La mejora de rendimiento en el servicio de urgencias,
3) La reducción de los errores de medicación,
4) La reducción de los tiempos de espera de los pacientes,
5) La reducción de la hora de entrega o alta de los pacientes
6) La reducción de otros errores no farmacológicos,
7) Las mejores prácticas de cuidado.

En los últimos 5 años un creciente cuerpo de investigadores como (Chen, Chang, Lin, Cheng, & Chang, 2013), (D'Andreamatteo, Ianni, Lega, Sargiacomo, et al., 2015), (Habidin, Yahya, & Ramli, 2015), (Roberts et al., 2017), (Improta et al., 2017) y (Trzeciak et al., 2018), aplica metodologías LSS dentro del Sector Salud o asistencia médica, donde a menudo muestran los beneficios al cuidado del paciente y la optimización en la utilización de recursos, sin embargo, la investigación también sugiere que la implementación de LSS no está exenta de problemas. Esto se debe a que implica una considerable variabilidad, con pocos servicios de adopción, que se enfoquen en todo el sistema. Esto se debe a la inexistencia de investigadores (Holden, Eriksson, Andreasson, Williamsson, & Dellve, 2015), que vayan más allá de lo técnico en la evaluación de una manera más crítica y teórico comprensiva, de cómo interactúa Lean con preexistentes prácticas en el Sector Salud.

Los estudios de LSS en el cuidado de la salud incluyen: centro de trauma (Niemeijer, Trip, Ahaus, Does, & Wendt, 2010), cardiología (Hseng-Long et al., 2011), cirugía (Gayed, Black, Daggy, & Munshi, 2013), quirófano (Cima et al., 2011), unidad de cuidados intensivos (Trzeciak et al., 2018), sala de rehabilitación(De la Lama et al., 2013), atención de otorrinolaringología (Johnson et al., 2017).

El Instituto para la Mejora de la Atención Médica afirma que es posible aplicar los principios Lean en el contexto de la atención médica y que los mismos beneficios obtenidos, en eficiencia y calidad, también deberían verse en otras áreas. En el campo de la atención médica, la metodología LSS se ha utilizado para abordar numerosos problemas de atención médica (Womack et al., 2005). Los principios Lean generales se interpretan y adaptan para el contexto local único de cada organización, la metodología LSS es excelente para impulsar el cambio del proceso, pero tiene limitaciones en el complejo entorno social de los hospitales (Gayed et al., 2013). LH ha demostrado su potencial para aumentar la satisfacción del paciente a través de la reducción del transporte del paciente y los tiempos de espera (Kanamori et al., 2015)y (Chiarini & Cherrafi, 2017).

La investigación ha puesto de manifiesto cómo la introducción de LSS puede cambiar las relaciones sociales en el lugar de trabajo, como gerentes tratan de eliminar demarcaciones entre las zonas de producción. Lean ilustra el deseo de los responsables políticos, para reordenar trabajo clínico a través de la introducción de la gestión de filosofías y técnicas de mejora (Terra & Berssaneti, 2018). Esta implementación de la metodología LSS en primer lugar se trata de la sistemática evaluación del proceso de trabajo existente, para

determinar la evidencia de sus residuos y las ineficiencias. En segundo lugar, para aumentar productividad y eficiencia, controlar la variabilidad en línea con las nuevas pruebas de propuestas, que modifique las existentes prácticas de trabajo, respetando las normativas y observar, que debe ser reconfigurado (AlHazme, 2015). Grupos profesionales, de medicina y enfermería, se caracterizan por parte de sus límites jurisdiccionales que son institucionalizados mediante una serie de pilares socio-legales y reglamentarias. En tercer lugar, la aplicación se basa en un liderazgo efectivo que promueva la ética y los valores de "Lean Thinking". Donde los líderes de servicios están demasiado lejos de la práctica clínica y, por lo tanto, son incapaces de llevar a cabo con eficacia o legítimamente este trabajo, esperando que los médicos locales, serán designados como "campeones" para cumplir con estas tareas.

Lean puede interpretarse, por lo tanto, como una nueva "frontera" en la reducción de desperdicios y el valor agregado a la asistencia médica. La mayoría de los países han incrementado sus respectivos gastos per cápita en materia de salud y servicios relacionados con la misma. A pesar de ese avance, queda todavía mucho por hacer: las condiciones generales de salud distan de ser satisfactorias, las tasas de mortalidad y morbilidad por enfermedades eliminables o reducibles son mucho más elevadas que las de países más avanzados; y la duración calculada de vida, inferior según (OMS et al., 2013).

El sector salud a nivel mundial tiene una visión de asignación equitativa de los recursos de investigación según la Organización Mundial de la Salud (OMS; World Health Organization WHO por sus siglas en inglés) la cual se guía por seis objetivos:
1) Mejorar la salud de la población,
2) eliminar la inequidad y la discriminación,
3) respetar la vida y la dignidad,
4) garantizar altos estándares éticos en la investigación,
5) respetar la pluralidad metodológica y filosófica, y
6) velar por la inclusión social, la protección del medio ambiente y la sostenibilidad.

A fin de alcanzar estos objetivos a nivel mundial, entre ellos mejorar la salud, es necesario la implementación de metodologías de mejora como se ha hecho en otros países. En este caso LSS.

2.3 Estado del Arte.

Los principales países de la OCDE en donde el gasto en salud público y privado es mayor al 11.6 % de su PIB son Estados Unidos, Países Bajos y Francia, países que han aplicado mejoras en el Sector Salud. Una de las metodologías que ha tenido mayor éxito en su implementación es LH (Dickson, Singh, Cheung, Wyatt, & Nugent, 2009), puesto que permite unir las estrategias de los hospitales con los objetivos y metas establecidas de mejora continua.
Esta metodología puede contribuir a conseguir de manera precisa y continua (Martin et al., 2014), mejora en procesos de atención a la salud, mediante la creación de un flujo de productos o servicios que se enfocan en el desarrollo de organizaciones centradas en la competitividad, sensibles a la creación de un valor agregado para el cliente, en este caso el paciente (Handayani et al., 2015), además de la reducción de residuos. Por ejemplo, la reducción de: Tiempo, inventario, retrabajos y papeleo. Es una reducción de residuos.
En los últimos años, las prácticas de mejora de la nueva calidad han evolucionado con una visibilidad moderada en la asistencia médica (Aguezzoul & Nyoungue, 2012).

Al aplicar LH en otros países (Chen, Chang, Lin, Cheng, & Chang, 2013) se resalta la importancia de su empleo, porque esta cultura tiene por objetivo, reducir los costos totales, los desperdicios, los plazos y aumentar la productividad sin incrementar la presión en el personal del Sector Salud, generando un valor agregado. De acuerdo con (Aguezzoul & Nyoungue, 2012), el objetivo de LSS, no se fundamenta en la búsqueda frenética de la reducción de los residuos, o eliminar la variabilidad, sino en la aplicación en conjunto de técnicas (Kaizen, Kanban, 5S, etc.) para el análisis y mejora de las organizaciones.

Un caso de éxito en la implementación de Lean Six Sigma Healthcare en México, es el del Centro Médico Puerta de Hierro (Guadalajara, Jalisco, México) el cual posteriormente a su implementación, logró reducir notoriamente inventarios de materiales en piso, simplificó métodos de trabajo para enfermería y personal de almacén, y redujo costos por mantenimiento correctivo entre otros, según Socconini Consulting Group, 2012 con base en los resultados de ese caso de éxito, se espera que mediante la aplicación del modelo propuesto se puede obtener los siguientes beneficios (Socconini Consulting Group, 2012):

- Mejora de la calidad en la atención al paciente.

- Mejora de la atención a Doctores y personal del cuidado de la salud
- Minimizar errores en procesos administrativos y médicos
- Mejor utilización de los recursos mediante la reducción de desperdicios en la disminución de costos de operación
- Mejora de la comunicación y de la planificación entre el personal evitando falta del personal por pagos extras a personal eventual

Algunas de las razones que se creen porque el Sector Salud no ha implementado Lean Helathcare son (Tapia-Cruz, 2006):

- Falta de cooperación por parte del personal para una mejora organización
- Ignorancia del paciente hacia los protocolos establecidos en el Sector Salud
- Poca inversión por parte del gobierno.
- Escaso equipo o recursos para mejora
- Escaso financiamiento a nivel nacional para ambos sectores
- Falta de información impresa para los pacientes
- Ignorancia de casos de éxito en la implementación de LH en México
- La atención no está centralizada en la satisfacción del paciente
- Existencia de formatos repetitivos para la recolección de datos de los pacientes por los diferentes involucrados del departamento
- Procesos sensibles que desechan la idea de la implementación de estrategias de mejora ingenieriles porque los pacientes no son productos
- Equipo o consultas especializadas costosas
- Falta de buenos laboratorios en el sector público
- Escasa capacidad de atención para los pacientes
- Poca paciencia de los trabajadores en el sector público hacia los derechohabientes
- Falta de empatía

En México la Ley General de Salud (LGS) es la máxima autoridad en cuestión del SSM, quien vigila que esta ley se cumpla es la Secretaría de Salud, junto con el Ejecutivo Federal por conducto de esta, en materia de servicios (artículo 13 LGS) y la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) en materia de establecimientos, como lo dispone la presente ley en el artículo 17 bis. La COFEPRIS es la encargada de elaborar

y expedir las normas oficiales mexicanas (El Ejecutivo Federal las dictamina) relativas a los productos, actividades, servicios y establecimientos de su competencia como lo plantea la LGS en la fracción IV del mismo artículo.

En el 2014 la OCDE mostró que México tiene un largo camino por recorrer para lograr indicadores de salud similares a los países miembros de esta organización, además "La esperanza de vida en México se ha incrementado mucho más lentamente en los últimos diez años que en cualquier otro país de la OCDE; hoy en día, México tiene la esperanza de vida más baja entre todos los países de la OCDE.

El lento progreso en la esperanza de vida en México se debe a los dañinos comportamientos relacionados con la salud incluyendo malos hábitos de nutrición y a las muy altas tasas de obesidad, como también, al incremento en las tasas de mortalidad debido a la diabetes y a la no reducción en la mortalidad por enfermedades cardiovasculares. Muy altas tasas de mortalidad por accidentes de tráfico y homicidios, como también persistentes barreras en el acceso de cuidado de alta calidad, también explican el progreso relativamente lento en la esperanza de vida. En México, la tasa de obesidad en la población adulta basada en medidas reales de talla y peso fue de 32.4% en el 2012 (en comparación con una tasa de 24.2% en el 2000), la cual representa la segunda tasa más alta de los países de la OCDE, después de los Estados Unidos (35.3% en el 2012). La creciente prevalencia de la obesidad presagia incrementos en la incidencia de problemas de salud (tales como la diabetes y las enfermedades cardiovasculares), como también costos de salud más elevados en el futuro".

En la actualidad México ocupa el lugar número 11 en población a nivel mundial, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda del 2010 (INEGI, 2011) se tiene un total de 112'336,538 habitantes, de los cuales más del 30% no posee los derechos del Sector Salud.

En el 2000 el 40 % de la población era derechohabiente a servicios de salud y en el 2010 se incrementó al 64% de los habitantes que cuentan con derechohabiencia. La evolución del SSM se muestra en la **tabla 1** (Gómez et al., 2011)**.**

Tabla 1. Historia Contemporánea del Sistema de Salud mexicano con base en Gómez et al., 2011

1905	Nace el Hospital General de México.

1917	Se crea el Consejo de Salubridad General y destaca en la nueva Constitución, el capítulo IV del artículo 123 la responsabilidad de los patrones.
1922	Se crea la Escuela de Salubridad, la primera de América Latina, formadora de profesionales de la medicina, hoy denominada Escuela de Salud Pública de México.
1925	Se amplía el ámbito de influencia de los servicios sanitarios del país de los territorios, puertos y fronteras a todas las entidades federativas
1931	Con el apoyo de la Fundación Rockefeller y por iniciativa del Departamento de Salubridad Pública nacen en 1931 los servicios de Higiene Rural con servicios de vacunación, higiene escolar y materno-infantiles.
1935	Se crea el servicio social para extender la atención a la salud a las comunidades rurales del país y para profundizar el conocimiento del Departamento de Salubridad Pública sobre las condiciones locales de salud.
1937	Nace la Secretaría de Asistencia Pública con el que se fusionaron el Departamento de Asistencia Social Infantil y la Junta de Beneficencia Pública
1943	Nace la Secretaría de Salubridad y Asistencia fusionando el Departamento de Salubridad Pública en la Secretaría de Asistencia, así como la primera generación de reformas del sistema de salud, la Ley del Seguro Social y el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).
1944	Da inicio la prestación de servicios por parte del IMSS en el Distrito Federal.
1958 a 1964	Se afianzan las reformas para ampliar la cobertura en salud, hasta alcanzar niveles de un 17% de la población nacional.
1960	Con las reformas al artículo 123 Constitucional que otorgó derechos sociales a los trabajadores del Estado, nace el ISSSTE.
Finales de 1970	Llega a su límite el modelo sanitario, los servicios se encarecen con la demanda, el sistema no llegaba a la población rural, las enfermedades no transmisibles se incrementaron, se recurre al servicio privado.
1979	Se implanta el Programa IMSS Coplamar, denominado después IMSS-Solidaridad y luego IMSS-Oportunidades para ofrecer cobertura a la zona rural.
1982 a 2002	Segunda generación de reformas sustituye al Código Sanitario la Nueva Ley General de Salud, se cambia de nombre a la Secretaría de Salubridad y Asistencia por Secretaría de Salud y los servicios de salud para la población no asegurada se descentralizan a los gobiernos estatales.
2003	Creación del Sistema de Protección Social en Salud (Seguro Popular)

Según (ENSANUT, 2012) la calidad de los servicios en el Sector Salud es muy buena o buena ya que el 84.8% así lo contesto. El sector privado incremento su participación al igual que el seguro popular.

El Programa Sectorial de Salud 2013-2018 es el instrumento mediante el cual el Gobierno de la República formula las estrategias y acciones con las que se propone alcanzar los objetivos que en materia de salud se han establecido en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Como documento sectorial rector, establece seis objetivos y para el logro de estos se definen 39 estrategias y 274 líneas de acción. Según Mercedes Juan (Gobierno de la República, 2014).

Las estrategias vinculadas a cada uno de los objetivos proyectan en primer lugar, consolidar la promoción, la protección de la salud y la prevención de las enfermedades, particularmente para reducir el impacto negativo de las conductas y hábitos no saludables. El segundo objetivo apunta a mejorar el acceso efectivo a los servicios de salud con calidad, a través de la creación y fortalecimiento de redes de servicios integradas, sustentadas en un modelo de atención primaria más homologado y resolutivo. La protección financiera que hoy otorga el aseguramiento público debe traducirse en mejores resultados de salud. Tercero, se fortalecerá la regulación, el control y el fomento sanitarios con la finalidad de reducir los riesgos que afectan la salud de la población en cualquier actividad de su vida; con énfasis renovado en aquellos que merman la productividad. Cuarto, con el fin de reducir las brechas todavía existentes en las condiciones de salud entre distintos grupos poblacionales, las estrategias vinculadas con este objetivo deben consolidar el control de las enfermedades del rezago, abordar sistémicamente la mortalidad infantil y materna, así como establecer acciones más eficaces para atender a grupos que viven en condiciones de vulnerabilidad.

Para hacer más efectiva esta atención, se requiere la participación coordinada de los diferentes sectores y todos los órdenes de gobierno. Las políticas intersectoriales, como la Cruzada Nacional Contra el Hambre y la Estrategia Nacional para la Prevención y Control del Sobrepeso, la Obesidad y la Diabetes son piezas fundamentales en este objetivo. Quinto, se establecen estrategias para optimizar la generación y el uso de recursos en salud con el propósito de mejorar el desempeño del Sector Salud y la calidad de los servicios, empleando esquemas sectoriales de planeación y evaluación del desempeño; estrategias que impulsen la innovación y la investigación científica; que

simplifiquen la normatividad y los trámites gubernamentales, y que fortalezcan la rendición de cuentas de manera clara y oportuna a la ciudadanía.

Finalmente, para proporcionar una atención de calidad integral, técnica e interpersonal, sin importar el sexo, edad, lugar de residencia, situación económica o condición laboral se delinean estrategias para transformar el Sistema Nacional de Salud de manera que toda la población mexicana esté protegida por un esquema de aseguramiento público continuo y exista una operación integrada y coordinada entre las distintas instituciones de salud.

Para lograr el presente objetivo de investigación se analizaron casos de aplicación de LH en almacenes, como se muestra a continuación.

2.4 Casos de aplicación de herramientas de mejora en almacenes o ciclo DMAIC

2.4.1 CASO 1: Aplicación del método LH en un servicio de Ginecología y Obstetricia.

"En este artículo se presenta la metodología *LH* como modelo de gestión que persigue la mejora continua focalizada en el concepto de valor para el paciente, la potenciación de las facultades de los profesionales sanitarios y la eliminación de los desperdicios e ineficiencias del servicio para mejorar la satisfacción de la mujer gestante en el nuevo escenario sanitario" (Fernández Aranda, 2016).
Las herramientas que se aplicaron en este caso son:

- Trazado de mapa de pasos tomados desde que llega la mujer gestante al servicio hasta que es dada de alta
- Diagrama de Espagueti del Servicio de Ginecología y Obstetricia de un hospital privado de Sevilla
- Mapa de flujo de valor de un Servicio de Ginecología y Obstetricia de un hospital tipo en Atención Especializada

La autora asevera que el método LH proporciona un estilo de hacer las cosas que elimina todo aquello que no aporta valor añadido. De cualquier modo, hay que tener presente que con ello no se están cuestionando ni a los profesionales que hacen las cosas ni a los que decidieron que se hiciesen así; lo que se cuestiona es la forma en la que actualmente funcionan los procesos, dado que si no aportan valor lo mejor es cambiarlos desde la

reflexión conjunta de todo el equipo asistencial para dar, en el caso que ha servido de ejemplo, la mejor experiencia posible a la mujer gestante.

2.4.2 *CASO 2: Gestión Lean en logística de hospitales: estudio de un caso (Aguilar-Escobar, Víctor Garrido-Vega, 2013).*

El objetivo de este trabajo fue, estudiar la aplicabilidad de los principios de la gestión Lean a la gestión de la cadena de suministros de un hospital. En concreto, trataron 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.

Resultados: La implantación del plan integral redujo los inventarios, disminuyó los plazos de entrega y mejorado la calidad del servicio. Asimismo, se produjeron otras mejoras importantes:

1. Mejora en la satisfacción de los trabajadores e
2. Incremento de la productividad del personal, tanto sanitario como del dedicado a tareas logísticas.

Herramientas Aplicadas:

- Entrevista
- Implementación de un sistema automatizados de almacenamiento vertical

Conclusiones: La experiencia analizada ha permitido comprobar la aplicabilidad e idoneidad de los principios Lean y de algunas de sus técnicas a la gestión de la logística de hospitales. También se han identificado algunas de las principales dificultades que pueden presentarse.

2.4.3 *CASO 3: Aplicación y uso del Sistema Kanban para lograr la eficiencia en reposición de subalmacenes (Jiménez, Muñoz, & Torrubiano, 2010).*

Se aplicó en el Hospital Cachorra. El sistema tradicional de reposición de los subalmacenes de las diferentes unidades asistenciales del hospital (urgencias, quirófano, plantas de hospitalización, consultas etc.) correspondía a un sistema "push" en el que era el cliente interno (en este caso el personal asistencial) quien tenía la responsabilidad de mantener el nivel de producto necesario para cubrir el consumo previsto, de manera que el recuento físico de los productos, más una previsión del consumo en función de la actividad prevista, permitía asegurar la disponibilidad del producto entre dos peticiones. La relación de necesidades se enviaba al personal del almacén que se encarga de la preparación del pedido y del suministro a la unidad peticionaria.

Los encargados de llevar a cabo el recuento físico y el pedido correspondían al personal de enfermería, con poco tiempo para afectar un correcto control de las existencias en los almacenes asignados. Esto originaba que el personal "se curara en salud" y pidieran material para acumular, para intentar evitar las temidas roturas de existencias. Puesto que el dimensionamiento de los stocks en el almacén general de FHC se realizaba en función de los consumos, cuando éstos se producían de forma sobredimensionada o se producían de forma muy irregular, obligaban a tomar decisiones conservadoras y a sobredimensionar así mismo la mercancía almacenada en el almacén general. En este planteamiento "push" fueron fácilmente identificables los 7 tipos de desperdicios o muda descritos por Ohno: Defectos (riesgo de merma, deterioro o caducidad de productos almacenados que no se consumen), Sobreproducción (stock excesivo) de bienes no necesarios, Existencias de productos esperando procesamiento, Procesamiento innecesario, Movimientos de personal no necesario (pedidos extras por "olvidos"), Transporte (de productos) innecesario y Espera del personal de almacén debido a que el pedido del personal de enfermería no había llegado en los plazos pactados.

Herramientas utilizadas

- Metodología A3
- Kanban

2.4.4 CASO 4: Decreasing orthopedic operating room turnover time (Prouty, 2012)

El propósito del estudio era mejorar el flujo de pacientes en cirugías dentro del centro de salud, con la intención de disminuir el tiempo de espera en el que sale una persona de cirugía y entra a otra, esto será para casos de cirugías ortopédicas en el quirófano a través de un rediseño, implementación y evaluación de los flujos de trabajo innovadores, desde la configuración del preoperatorio.

El problema es que la mayoría de los pacientes de la comunidad ortopédica pueden escoger donde realizarse una cirugía, y la selección se debe a que esperan servicios oportunos y a un costo mínimo. El hecho que se les haga esperar a los pacientes entre una cirugía es una insatisfacción de los pacientes y del personal, la calidad, la salida eficiente de los pacientes, el volumen de estos y menos ingresos para el hospital.

Se integró un equipo multidisciplinario de profesionistas certificados para llevar a cabo la implementación.

El tiempo de espera entre una cirugía y otra es un problema en quirófanos, disminuir este tiempo puede impactar también en:

- Disminución en el tiempo extra del personal
- Incremento en el número de cirugías agendadas en un turno de trabajo
- Incremento de los ingresos

Fue de interés por el análisis del ciclo DMAIC.

2.4.5 CASO 5: Lean and Six Sigma Impact on Operating Room Safety Attitudes and Efficiency (Geedey & Miller, 2015)

Habla acerca de que otras instituciones no del cuidado de la salud, han implementado las metodologías de Lean y SS por varias décadas para eliminar los desperdicios, minimizar gastos y mejorar la eficiencia. Dice que las instituciones de salud pueden usar Lean y SS ya que el enfoque en la solución de problemas les ayudará a mejorar sus proyectos mediante las diferentes herramientas que ofrece cada metodología. Según estudios de la universidad de Pitsburgh y el departamento de cirugía de Montefiore, dicen que en USA los ingresos de los hospitales son representados por los quirófanos hasta por un 60% del gasto total.

La disminución de los reembolsos en el cuidado de la salud debido en parte a los cambios en las reglas del Medicare, han creado un ambiente en donde en los hospitales se tiene que trabajar más inteligentemente y no con mucho esfuerzo. Las iniciativas de ahorro en costos y eliminación de tiempos de espera en los quirófanos se han convertido en las más populares. Los hospitales deben buscar diferentes formas para mejorar la eficiencia de los quirófanos y al mismo tiempo mantener la seguridad del paciente. Mejoras en los procesos de quirófano ya sea clínicos o no clínico son una forma de incrementar la capacidad y reducir tiempo y recursos.
El tiempo de rotación excesiva entre cirugías se puede reducir con estas metodologías lo cual impactaría en reducir el tiempo extra del personal y mejorar la satisfacción de la cirugía.
El objetivo del trabajo es mejorar la eficiencia de los quirófanos y al mismo tiempo mantener la seguridad del paciente. Eso se hizo usando LSS.
Los resultados teórico-conceptuales de las metodologías Lean y SS fueron exitosos para guiar el uso de los proyectos. Se demostró que las actividades de mejora del proceso pueden ser desempeñadas por colaboradores claves en el mismo y no solo la alta dirección. Por lo que la eficiencia puede ser ganada si existe el trabajo multidisciplinario, la propuesta del modelo PDSA sirvió para guiar el proceso.
Se aplico una encuesta de 60 a 30 preguntas

2.4.5 CASO 6:Changes in hospitals : the perceptions of hospital administrators (Salahshor, 2016)

El campo de la administración de los hospitales es clave para la prestación del cuidado de la salud ya que se ha ampliado y evolucionado para centrarse en la seguridad del paciente, calidad del cuidado, costo del cuidado y participación de los pacientes. Se han hecho investigaciones relacionados con mejorar la calidad mediante herramientas como LSS, en organizaciones del cuidado de la salud y líderes interesados.

No se ha encontrado una investigación cualitativa que examine los pensamientos y percepciones de los administradores del cuidado de la salud que gestionan y lideran a los proveedores de prácticas avanzadas. El estudio demuestra que los administradores de la salud usan sus habilidades de líderes para comprometer al personal en la seguridad, eficiencia del costo y cuidado del paciente. El cuestionario se elaboró en forma de entrevista y el trabajo fue de tipo cualitativo.

"*En la industria del automóvil, si el fabricante del volante cobra un precio astronómico, el fabricante automovilístico buscará y encontrará piezas más baratas en otro lugar. En la sanidad, si el que proporciona el equipo médico cobra un precio astronómico, no le importa a ninguno de los demás actores de la sanidad*".

Michael Leavitt secretario de Salud y Servicios Sociales de Estados Unidos 2005-2009
(Muñoz Machín, 2010)

CAPÍTULO 3:

METODOLOGÍA

El presente trabajo tiene como finalidad implementar herramientas de mejora que permitan incrementar la eficiencia del Hospital General (HG), mediante la filosofía Lean Six Sigma.

3.1 Enfoque

La investigación de la tesis es de tipo cuantitativa, no experimental con alcance transversal de tipo exploratorio y descriptivo

3.2 Contexto de la Investigación

El estudio se realizó en un hospital público en México, ubicado en Baja California, que atiende 9,162 pacientes en el 2018, de los cuales 9,000 son egresos hospitalarios, cuenta con 127 camas censables y 104 camas no censables con una plantilla de personal de 444 enfermeras y 120 médicos que laboran en los 42 diferentes servicios del hospital.

El hospital presenta diferentes problemáticas que implican ineficiencia tanto en el uso de infraestructura como de personal médico e insumos. Este proyecto, realizó un análisis de ineficiencia en el suministro de insumos médicos, tanto por el volumen y costo que representa, como la factibilidad de poder generar resultados relativamente pronto.

3.3 Diseño utilizado

Se determinó seguir la secuencia metodológica DMAIC porque es de gran utilidad para la mejora de procesos ya existentes como se analizó en los casos de éxitos anteriormente y también lo menciona (Polesky, 2006), además esta metodología ha sido implementada por varios autores como (Gurrola, Fernández, Ruiz, & Pérez, 2014), (Roberts et al., 2017) e (Improta et al., 2017).

3.4 Implementación del Ciclo DMAIC, dentro de la metodología LSS

Para llevar acabo esta implementación, este apartado se divide en 5 etapas:

3.4.1 Antecedentes, identificación y reconocimiento del HG.

3.4.2 Diagnostico situacional del proceso de abastecimiento de insumos a las diferentes áreas del HG

3.4.3 Definiciones, propuesta y autorización de herramientas a implementar en el HG.

3.4.4 Consideraciones importantes

3.4.5 Implementación de la metodología LSS, siguiendo el ciclo DMAIC.

3.4.1 Antecedentes, identificación y reconocimiento del HG.

La implementación de estrategias de mejora que conlleva la filosofía Lean, consiste en hacer más eficiente los procesos de un producto o servicio, en este caso la investigación del presente doctorado se realiza es en el sector salud público ya que es el que representa la mayoría de la situación de la población en el tenor de salud, en específico la atención de segundo nivel.

Con base a las proyecciones de población 2010-2030 de CONAPO, la población en el Estado se registra, en el año 2017, en 3 millones 584 mil 605 habitantes, el 50.13% son hombres (1´796,848) y el 49.87% son mujeres (1´787,757); el 49.48% vive en Tijuana (1´773,557 habitantes) el 14.94% en Ensenada (535,362 habitantes), el 29.37% en Mexicali (1´052,657 habitantes), 3.18% en Tecate (114,095 personas) y el 3.04% habita en el municipio de Playas de Rosarito (108,935 habitantes)

Según el ((SUBSSSS) & Gobierno del Estado B.C., 2015), en el año 2016 la cobertura de servicios de salud por institución, corresponde a 2 millones 347 mil 264 derechohabientes por parte del IMSS, lo que equivale al 66.41% de la población total, el ISSSTE registró 185 mil 073 derechohabientes (5.24%), ISSSTECALI 139 mil 684 derechohabientes (3.95%) y un millón 065 mil 657 habitantes afiliados al Seguro Popular, lo que corresponde al 30.15% de la población.

A través del Instituto de Servicios de Salud Pública del Estado de Baja California (ISESALUD), la atención de segundo nivel se proporciona a través de cinco hospitales generales, un hospital Materno Infantil y la UNEME de Oncología (Gobierno del Estado de Baja California, 2017), contando en total con 638 camas censables y 21 quirófanos de acuerdo al mismo reporte, de las cuales 125 camas censables, son del hospital de segundo nivel a analizar.

Se hizo una carta solicitud para tener acceso al HG (Que por solicitud y confidencialidad de este no se publicará el nombre) y tardó más de seis meses en dar respuesta.

Para poder tener acceso a las instalaciones del hospital y realizar el trabajo, se tuvo que someter el objetivo de la tesis, para la aprobación del comité de BIOETICA, del HG, puesto que todos los proyectos o propuestas de mejora tienen que ser analizados y aprobados.

Una vez aprobada la solicitud por el consejo de BIOETICA, tiene que ser aprobaba por el director del hospital, para posteriormente realizar la asignación del trabajo, este se turnó

al departamento de Calidad del HG, el acercamiento y acceso fue por medio del área de Enseñanza.

Las primeras reuniones se hicieron con ambos departamentos para contextualizar los procesos y métodos de trabajo que se realizaban en el hospital, así como la presentación con los diferentes servicios en los que se podía gestionar una mejora.

Después de algunas reuniones se manifestó que una de las problemáticas más grande del HG, eran los insumos, es decir el control de los materiales utilizados dentro del hospital.

3.4.2 Diagnostico situacional del proceso de abastecimiento de insumos a las diferentes áreas del HG

Después de más reuniones de trabajo se acotó que el departamento de estudio sería un almacén temporal de suministros, el cual se encarga de surtir a todas las áreas que prestan servicio en el HG, que a su vez es surtido por un almacén general.

Para entender el procedimiento de este almacén temporal, se recolecto información de este, mediante diversos medios que se presentan a continuación:

1) **Entrevista#1:**

Con la jefa de Enseñanza, la jefa y asistente de Calidad y personas que tenían acceso a la información. Se realizaron varias preguntas de reconocimiento como:

- ¿Cuál es el nombre de este almacén?
- ¿Dónde se encuentra?
- ¿Cuál es su ubicación?
- ¿En qué consiste su procedimiento?
- ¿Quiénes son los responsables? Etc.

A lo que se respondió lo siguiente

El CENDIM (Como así la llamaban) es un almacén Temporal y se comisiono a investigar al respecto. [1]

Posteriormente se fue a conocer el almacén temporal y tomar la primera evidencia fotográfica, como se muestra en la **figura 7**, de la cual se puede apreciar, que el nombre acordado en la reunión era CENDIM, por lo cual no coincidía, por eso no se encontraba físicamente el lugar y, por ende, se investigo acerca del nombre en la puerta Cendis, del cual se obtuvo lo siguiente:

[1] CENDIM por sus siglas en español, se definió como la Central de Distribución de Insumos y Medicamentos (HG,2016)

Figura 7. Puerta principal de acceso a la CENDIS

CENDIS- "Central de Distribución de material y equipo" (IMSS, 1987).

CENDIS- "Central de Distribución de Insumos" (Canchola, 2016)

Por definición pragmática la CENDIS, es un almacén temporal que surte directamente a los servicios del hospital. Se detecto que no había homologación en los nombres del almacén y que este podría ser un área de oportunidad

2) **Entrevista#2:** Asistente Calidad

La asistente del departamento de calidad, explico que hay un flujo principal de abastecimientos de insumo a nivel estatal, el cual inicia en el Almacén Central (AC) que es el que está en la capital del estado. El AC manda los insumos al Almacén Local (AL) de la ciudad, que es el que surte los insumos a todos los centros médicos del municipio y posteriormente está el Almacén de la Unidad (AU) que está en el HG, quien se encarga de abastecer a la CENDIS. El proceso se puede apreciar en la **Figura 8**.

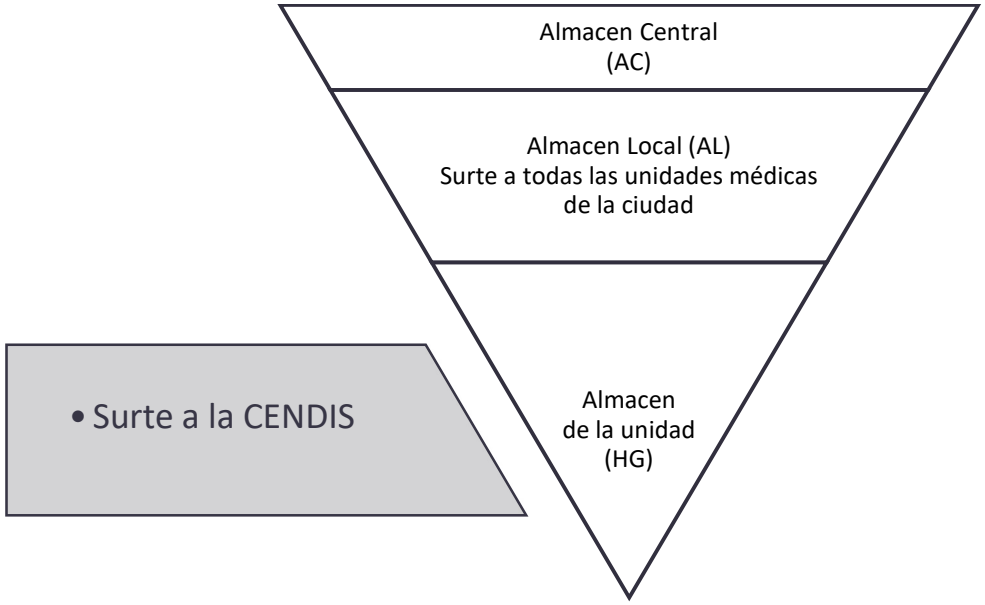


Figura 8. Flujo de Insumos del HG

La asistente de calidad también proporciono la siguiente información:

- CENDIS-CENDIM (Aproximadamente 1 año en el área -2015-)
- Maneja todos los turnos
- No hay medicamentos

TURNOS

- Turno matutino (7-15hrs).
- Vespertino (13-21 hrs)

- Nocturno A (20-08 hrs) lunes miércoles y viernes
- Nocturno B (20-08 hrs) martes y jueves
- Nocturno Especial (20-08 hrs) sábados y domingos (Festivos)
- Diurno Especial (8-20 hrs) sábados y domingos

3) **Observación y diseño de instrumento:** Cuestionario 1 V1 y V2

Después de observar el procedimiento un par de semanas y las entrevistas realizadas, además de las conversaciones y tutoría con la jefa de enseñanza, se realizó el siguiente instrumento sencillo llamado "Cuestionario 1 Diagnóstico Inicial CENDIS" V1, (**ANEXO 1**) para poder entender más a fondo el funcionamiento de la CENDIS.

Se confirmo el nombre con una enfermera, la cual tienen el turno matutino de la CENDIS y era encargada de turno, además de hacer la misma confirmación con la jefa de calidad.

Evidencia Fotográfica, que muestra las condiciones de la CENDIS en la etapa inicial.

Figura 9. Anaqueles de la CENDIS

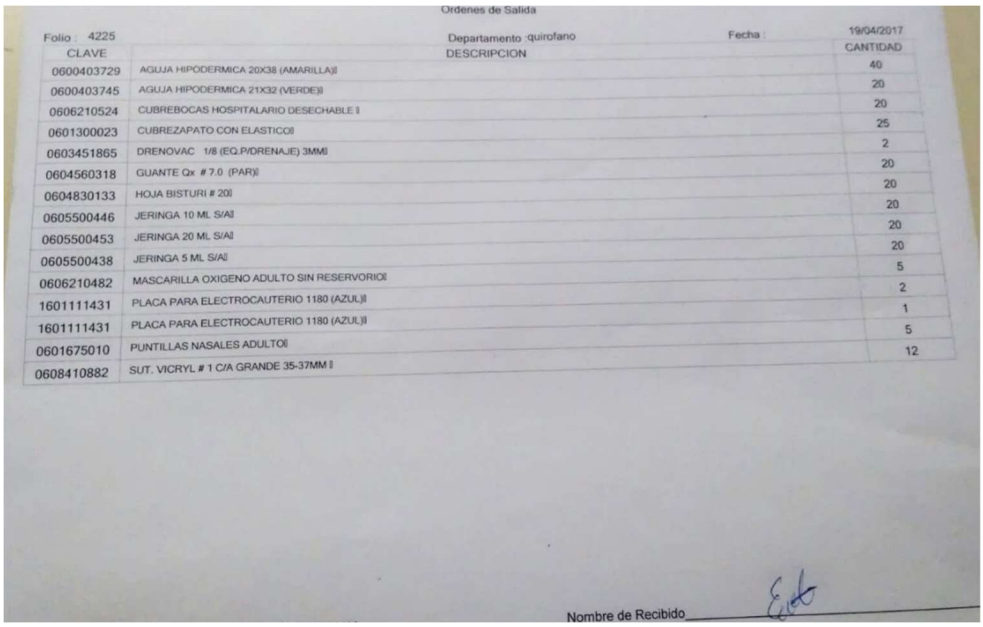
Como se puede apreciar en la **figura 9**, se tienen objetos que obstruyen el acceso a los insumos e impiden realizar movimientos adecuados para el trabajo y poder surtir el material, además de la falta de áreas libres para tránsito y orden en la CENDIS.

Figura 10. Evidencia fotográfica de la situación actual CENDIS

Figura 11. Continuación Situación actual CENDIS

En la **figura 11** se observa que cumplen con la NORMATIVA OFICIAL MEXICANA (NOM-197-SSA1-2000) puesto que se cuenta con lavabo y ventilación, sin embargo, en las **figuras 9 y 10**, se puede apreciar cómo se cuenta con anaqueles no obstante el tamaño no es proporcional al material y de acuerdo con la normativa de seguridad e higiene, se deben tener áreas despejadas, lo cual no se cumple. También en la **figura 11** se puede

apreciar que los insumos tienen claves enfrente de los bins, las cuales formaran parte de sistema de manejo de INSUMOS que se está implementando como se puede apreciar en la hoja de solicitud de la **figura 12**. Esta figura contiene la existencia de un folio, departamento, descripción del insumo, cantidad de solicitud, así como el nombre de la persona que hizo la solicitud (No se muestra por cuestión de autorización)



Ordenes de Salida

Folio : 4225 Departamento :quirofano Fecha : 19/04/2017

CLAVE	DESCRIPCION	CANTIDAD
0600403729	AGUJA HIPODERMICA 20X38 (AMARILLA)I	40
0600403745	AGUJA HIPODERMICA 21X32 (VERDE)I	20
0606210524	CUBREBOCAS HOSPITALARIO DESECHABLE I	20
0601300023	CUBREZAPATO CON ELASTICOI	25
0603451865	DRENOVAC 1/8 (EQ.P/DRENAJE) 3MMI	2
0604560318	GUANTE Qx # 7.0 (PAR)I	20
0604830133	HOJA BISTURI # 20I	20
0605500446	JERINGA 10 ML S/AI	20
0605500453	JERINGA 20 ML S/AI	20
0605500438	JERINGA 5 ML S/AI	20
0606210482	MASCARILLA OXIGENO ADULTO SIN RESERVORIOI	5
1601111431	PLACA PARA ELECTROCAUTERIO 1180 (AZUL)I	2
1601111431	PLACA PARA ELECTROCAUTERIO 1180 (AZUL)I	1
0601675010	PUNTILLAS NASALES ADULTOI	5
0608410882	SUT. VICRYL # 1 C/A GRANDE 35-37MM I	12

Nombre de Recibido

Figura 12. Formato de solicitud sistema CENDIS

En la **figura 13**, se puede apreciar la falta de orden y control en la CENDIS, puesto que se deja el material en el pasillo del HG, lugar que está ubicada después del filtro de seguridad para tener acceso al hospital, donde transita tanto derechohabientes como personal del nosocomio. En las bandejas de colores azul y blanco se dejan los insumos solicitados de los diferentes servicios con las ordenes con la cual se solicitaron, pero no se vigila quien, cuando y cuanto material se está entregando.

Figura 13. Ubicación y anaquel de recolección de Insumos de CENDIS a los diferentes servicios

Análisis de resultados: Cuestionario Piloto #1

El 100% (personal encuestado) contesto que no se tiene una normativa vigente que se aplica al CENDIS, también la falta de manual, capacitación, involucramiento del personal y seguimiento. No existe verificación de que el material (insumos) cumpla con normativas internas, esto no quiere decir que el equipo no se encuentra en buenas condiciones, sino que laxa de la existencia de regulación del proceso en CENDIS.

No hay supervisión de la permanencia del personal en el CENDIS por turnos, ni está delimitada su área.

La solicitud al almacén de la unidad, por parte de la CENDIS solo se realiza martes y jueves, pero en caso de URGENCIA, se puede hacer una excepción y solicitarlo ese mismo día, de igual forma el almacén solo surte a CENDIS hasta el martes y jueves.

Se identificaron las 29 áreas mediante el Cuestionario 1 y con la corrección de la asistente de calidad, se acomodó la información en 24 áreas, como se muestra a continuación, las

cuales se dividen en departamentos, servicios y módulos, a los que surte el material la CENDIS. Lo que no se pudo realizar, fue verificar el flujo de operación del proceso, para que este sea válido, es decir realizar un ciclo completo, por falta de permiso, al igual que observar el inventario y reportes del sistema CENDIS.

DEPARTAMENTOS

1. Laboratorio
2. Banco de Sangre
3. Rayos X

SERVICIOS

4. Hospitalización
5. Adultos A y B
6. Módulos Hombres (6)
7. Módulos Mujeres (4)
8. Módulo Central
9. UCIA (Unidad de Cuidados Intensivos Adultos "Terapia intensiva")
10. Ginecobstetricia
11. Admisión TOCO Cirugía
12. UCIN (Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales)
13. Pediatría
14. Quimioterapia
15. Supervisión de Enfermería
16. Áreas Quirúrgicas
17. TOCO Labor
18. TOCO Expulsivos
19. TOCO Recuperación
20. Quirófanos
21. Consulta Externa
22. CEYE
23. Urgencias
24. Urgencias Pediátricas

Se aclaró que la infraestructura no es definitiva, que no queda nada pendiente entre turno y turno Se realizan inventarios internos una vez al mes y que el CENDIS a operado durante 4 o 5 años.

Flujo de operación derivado del instrumento piloto Cuestionario 1 Diagnóstico Inicial CENDIS V1 se muestra en la **figura 14.**

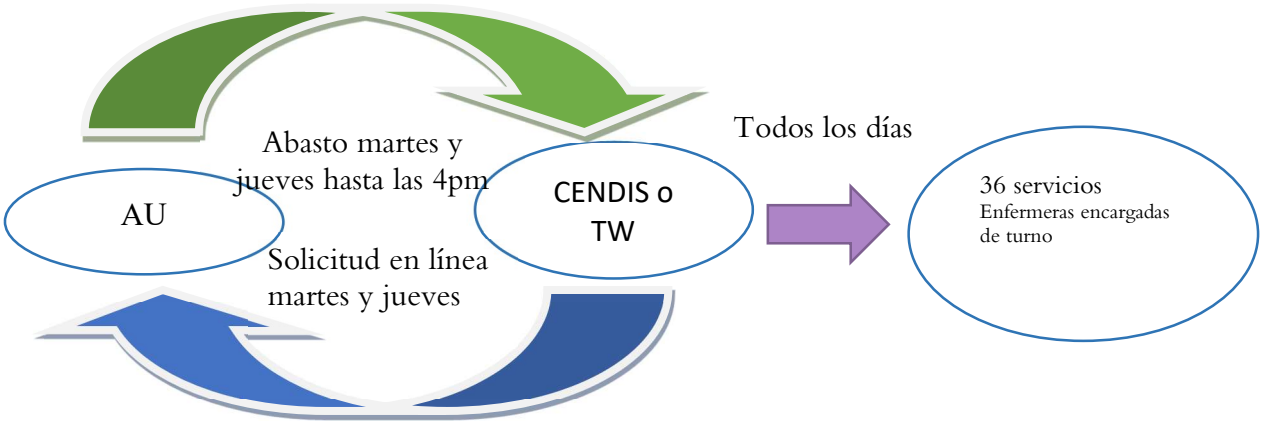


Figura 14. Flujo de Operación TW 2017

Diagnóstico Inicial CENDIS

Con ayuda de los instrumentos de medición antes mencionados y la Versión 2 del Cuestionario 1 Diagnóstico Inicial CENDIS V2 (**ANEXO 2**). Se pudo informar lo siguiente.

- No se cuenta con un manual.

El nombre que se dio al principio era CENDIM, (Central de Distribución de Insumos y Medicamentos según entrevista en el HG,2016) sin embargo la encargada dijo que el nombre correcto es CENDIS.

CENDIS-Central de Distribución de material y equipo (IMSS,1987)

- Es un almacén temporal que surte directamente a los departamentos del hospital, en especial al quirófano. El nombre final es CENDIS- (Central de Distribución de Insumos) sin embargo se propone que sea CENDI porque este sería acorde a las iniciales o CENDINS.

- Se encuentra en el área gris, que es una zona controlada con medidas higiénicas y sanitarias previas al ingreso área blanca.
- Los insumos que se encuentren en la CENDIS no tienen que ser mayor a 24 horas, según lo investigado.
- Se necesita conocer cuáles son los planes que se tienen para este almacén temporal y aclarar si existe la posibilidad de incluir medicamentos como se hace en otras instituciones de salud
- Los resultados del instrumento piloto fueron de mucha utilidad para conocer el funcionamiento de la CENDIS.
- Se limitó el estudio en el flujo de proceso completo y acceso para diagnosticar inventarios.

DEBILIDADES

- Rechazo al cambio
- Cultura tradicional del uso no razonado de insumos.
- Desabasto
- Suministro de insumos para más de 24 horas (fin de semana y días festivos o por si no hay material)
- Falta de manual
- Falta de espacio y acomodo
- Observaciones y estudio limitado, al no conocer el funcionamiento del sistema en línea del manejo de inventarios, así como el flujo continuo del proceso

3.4.3 Definiciones, propuesta y autorización de herramientas a implementar en el HG

Partiendo del diagnóstico situacional, se cree que las posibles herramientas LSS que se pueden aplicar, según la literatura y por su factibilidad son:

1. 5S
2. Diagrama de Spaguetti
3. VSM
4. Kanban

DEFINICIONES:

1) 5S. De acuerdo (Pineda Dávila & Tinoco González, 2015), es un método para mejorar y mantener la organización y la limpieza, para poder localizar rápidamente las herramientas de trabajo y que todas se encuentren en buen estado de uso.
2) Diagrama de Spaguetti. Estimado por (Martínez et al., 2015), como una de las herramientas más usadas en el Lean dado que permite visualizar las áreas que presentan mayor congestión y distancias a mejorar.
3) VSM. Identifica y reduce errores, pérdidas, tiempo de espera al elaborar un mapa de todas y cada una de las acciones de un proceso para analizar el flujo, mejorado el tiempo y agregando valor a las actividades del proceso según (Dadashnejad, A. and Valmohammadi, 2018)
4) Kanban. palabra de origen japonés que significa **tarjeta,** su concepto ha evolucionado hasta convertirse en **señal**, se puede definir concordando con (Salazar López, 2016), como un sistema de control de producción diseñado para permitir que el encargado del proceso visualice los requerimientos de producción de una forma flexible y rápida, al mismo tiempo que se asegure de que todas las piezas o suministros son ordenados o producidos solo si es necesario.

PROPUESTAS

1. Elaborar Manual CENDIS, el cual, debe cumplir con ciertas normas como son las siguientes propuestas:

- Ley del Hospital General si existe (Ley General de Salud)

- Normas Oficiales Vigentes, además de la Nom_018 (SS,2013) 6.7.3: El almacén general, debe contar con las áreas y mobiliario suficientes y apropiados para garantizar el control y abasto oportuno de: insumos, materiales, partes y refacciones que se requieren para el correcto e ininterrumpido funcionamiento del establecimiento, de conformidad con lo establecido en el numeral U.2 y correlativos del Apéndice U (Normativo).
- NORMA Oficial Mexicana NOM-197-SSA1-2000, Que establece los requisitos mínimos de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención médica especializada

2. Implementación de 5's para delimitar las áreas del almacén temporal
3. Análisis de inventarios
4. Determinar el número de insumos
5. Revisar al menos entre 4 y 6 meses el flujo de los insumos en el sistema CENDIS o equivalente
6. Análisis de insumos del CENDIS, mediante **tabla 2.**

Tabla 2. ***Análisis de Insumos CENDIS***

Formato 1: ANÁLISIS DE INSUMOS CENDIS

Clave de Ins	Nombre	Servicio	Cantidad	Fecha	Turno	Solicitante	HORA
600403729	AGUJA HIPODERMICA 20X38 (AMARILLA)	HOMBRES	15	4/18/2017	M	REFUGIO RUIZ CAÑEZ	11:23
600403760	AGUJA HIPODERMICA 25X16 (NARANJA)	HOMBRES	10	4/18/2017	M	REFUGIO RUIZ CAÑEZ	11:23
604560383	GUANTE P/EXPLORACIÓN ESTERIL CHICO	HOMBRES	20	4/18/2017	M	REFUGIO RUIZ CAÑEZ	11:23
604560409	GUANTE P/EXPLORACIÓN ESTERIL GRANDE	HOMBRES	20	4/18/2017	M	REFUGIO RUIZ CAÑEZ	11:23
604560391	GUANTE P/EXPLORACIÓN ESTERIL MEDIANO	HOMBRES	20	4/18/2017	M	REFUGIO RUIZ CAÑEZ	11:23
605500446	JERINGA 10 ML S/A	HOMBRES	3	4/18/2017	M	REFUGIO RUIZ CAÑEZ	11:23
605500438	JERINGA 5 ML S/A	HOMBRES	5	4/18/2017	M	REFUGIO RUIZ CAÑEZ	11:23
604560383	GUANTE P/EXPLORACIÓN ESTERIL CHICO	URGENCIAS_PED	200	4/18/2017	M	LILI CASTILLO PASTRANA	9:23
601689268	SONDA ALIMENTACION GASTROINTESTINAL FR16	HOSPITALIZACIÓN	5	4/18/2017	M	MARIA EMILIA COLMENERO L	9:19
601689896	SONDA GASTROINTESTINAL LEVIN 14 FR	HOSPITALIZACIÓN	5	4/18/2017	M	MARIA EMILIA COLMENERO L	9:19
604560383	GUANTE P/EXPLORACIÓN ESTERIL CHICO	HOMBRES_4	20	4/18/2017	M	ROSARIO PADILLA ALCANTA	12:10
604560409	GUANTE P/EXPLORACIÓN ESTERIL GRANDE	HOMBRES_4	20	4/18/2017	M	ROSARIO PADILLA ALCANTA	12:10
604560391	GUANTE P/EXPLORACIÓN ESTERIL MEDIANO	HOMBRES_4	20	4/18/2017	M	ROSARIO PADILLA ALCANTA	12:10

7. Realizar la descripción de las entradas y salidas de los insumos del CENDIS
8. Percepción de usuarios internos y externos
9. Análisis completo del flujo de operación.
10. Diagrama de recorridos con unidades cuantificables
11. Se requiere planos del hospital
12. Rastrear donde se encuentra el valor agregado y donde el desperdicio

AUTORIZACIÓN Y CONDICIONES DE LA ALTA DIRECCIÓN PARA OBTENER INFORMACIÓN DE LAS POSIBLES HERRAMIENTAS A IMPLEMENTAR.

Se acordó con la jefa del departamento de calidad lo siguiente:

1. Portar bata de médico y gafete de identificación para acceso al HG por parte del departamento de Enseñanza.
2. Validación de la información del reporte de la situación actual con asistente de calidad, en específico los nombres oficiales de los diferentes departamentos
3. Recolección de datos referente a las salidas de la CENDIS de los últimos 6 meses:
    a. De febrero a diciembre 2017, lo que arroje el sistema, con ayuda del departamento de informática.
    b. De enero 2017 a noviembre y diciembre 2016, de forma manual porque el sistema empezó a operar con reportes en enero 2017.
4. Recolección de costos de los insumos con la jefa del departamento de AU.
5. Validación de los incisos a y b, con la dirección del hospital y jefatura de calidad.
6. Análisis de inventarios (de los datos obtenidos anteriormente) para:
    a. Determinar los insumos más entregados o "consumidos"
    b. Buscar si hay familias de insumos comunes
    c. De los insumos obtenidos en el inciso a) ver su impacto en costos
    d. Determinar el flujo de operación de los insumos más significativos.
7. Distribución y trayecto de los servicios a la CENDIS (diagrama de spaguetti)
8. Elaboración del Manual para CENDIS
9. Reportes únicamente al departamento de calidad y dirección
10. Denominación de la CENDIS a Almacén Temporal (AT o TW, por sus siglas en ingles)
11. Analizar las cirugías de quirófano y encontrar las más representativas por su frecuencia

3.4.4 Consideraciones importantes

De la información derivada de lo observado en primera instancia (En esta etapa aún no se estaba muy familiarizado con el sistema y los procesos de trabajo del HG), el cuestionario V1, la entrevista con la asistente de calidad, se hicieron las clasificaciones de las 29 áreas que dan servicio al TW. Después de la recolección de las ordenes de salida de los insumos del TW, se identificó que el sistema exclusivo para el TW tiene 33 departamentos o servicios

Consideración 1. Investigar detenidamente la cantidad de servicios físico que tiene el hospital y que requieren servicio del TW.

El creador del Sistema del Almacén Temporal (TWS) es uno de los trabajadores de informática del turno vespertino, el cual se elaboró con su experiencia y aportaciones del jefe del departamento y el jefe de sistemas del estado, pero no se tiene una estandarizaón u homologación a nivel estado de este sistema.

Consideración 2. Los usuarios solicitantes pueden ser departamentos y no personas

Con base en los reportes del sistema otorgados en esta instancia, surgen las siguientes observaciones. Los reportes son diferentes y los departamentos vuelven a ser diferentes. Esto es importante porque para determinar cuáles son los servicios más críticos, la información tiene que ser constante y homogénea, es decir fija, no variante.

Consideración 3. Si la administración desea tener un control verdadero de los insumos, es necesario homologar departamentos y eliminar aquellos que no sean necesarios.

Consideración 4. Los servicios con mayor prioridad según la asistente de calidad son:

- Quirófano y TOCO
- Urgencias
- Hospitalización

Consideración 5. Se definió atender la problemática de ineficiencia en el suministro de insumos médicos, tanto por el volumen y costo que representan, como la factibilidad de poder generar resultados relativamente pronto. En este sentido se determinó seguir la secuencia del ciclo DMAIC porque es de gran utilidad para la mejora de procesos ya existentes como lo menciona Polesky (Polesky, 2006) además está dentro de la

metodología LSS y ha sido implementada por varios autores como (Gurrola et al., 2014), (Roberts et al., 2017) e (Improta et al., 2017).

Consideración 6. Conseguir la información de las libretas de cirugía que estaban en el quirófano, puesto que esta es la información más real y confiable con la que cuenta el hospital, pero cabe aclarar que este procedimiento es manual.

3.4.5 Implementación de la metodología LSS siguiendo el ciclo DMAIC

Esta sección se realizó conforme lo permitió el hospital, debido a que los permisos de acceso a las áreas críticas del hospital son muy restringidos y los tiene que dar el director del HG, además de los permisos para ir en diferentes horarios, se solicitaban a la jefatura de calidad. En otra instancia la solicitud de la información a las diferentes jefaturas era muy tarda por la sobrecarga de trabajo del personal y no había algún incentivo monetario para la colaboración en el proyecto.

Se procedió a iniciar las etapas del ciclo DMAIC (Define-Measure-Analyze-Improve-Control por sus siglas en ingles) de la metodología LSS en el área de atención del TW y en los servicios a los que se surtían insumos médicos.

3.4.5.1 Definir (Define)

Siguiendo la metodología propuesta en la fase **definir**, se identificó las necesidades de las autoridades del hospital, así como la de los diferentes clientes (servicios del hospital). Esto se realizó evaluando el flujo de valor del sistema de suministro de insumos médicos, que inicia en un AU, el cual a su vez provee material al TW, el AU se encuentra dentro de las instalaciones del territorio del HG, pero no adentro del hospital.

Todos los martes y jueves el AU surte material al TW, sin embargo, el TW surte insumos diariamente a los 36 servicios del hospital que se reportaron en las entrevistas realizadas.

Se analizó la cadena de valor del suministro de insumos médicos del TW, puesto que se especificó el alcance del proyecto por parte de la dirección del HG y se clarífico que el objetivo principal era mejorar el proceso del TW y conocer la situación actual del mismo.

Se determinó como principal problema, el nivel de inconsistencias de suministros a quirófano, siendo este el servicio o área más crítica para las autoridades del hospital.

Esta problemática se detectó mediante reuniones con el personal, aplicación de entrevistas con los jefes de departamento, 5 why's de forma verbal, cuestionarios al personal del TW y recorridos en el hospital. Lo cual permitió generar un diagnóstico inicial, en el cual se definieron las herramientas LSS para poder cuantificar la problemática a resolver.

3.4.5.2 Medir (Measure)

En la fase de **medir** se aplicaron 5 herramientas LSS para poder cuantificar la problemática se inició con *brainstorming*, con la cual se elaboró el *diagrama Ishikawa*. Posteriormente se cuantificaron los recorridos a las diferentes áreas del hospital, que suministra insumos el TW, por lo que se realizó un *diagrama spaguetti* con la finalidad de identificar los servicios de surtimiento de insumos que representan mayor movimiento del personal.

Adicionalmente se determinó el volumen, tipo de insumos, así como los principales servicios (clientes) mediante un *Pareto*, para posteriormente identificar cuáles son los insumos más solicitados.

Una vez identificados estos insumos, se agruparon por familias y se analizaron, para identificar cuáles eran las más representativas y así poder elaborar un *diagrama SIPOC*. También se capturó la demanda de los servicios para los años 2017-2018, para poder estimar su comportamiento.

3.4.5.3 Analizar (Analize)

En la etapa de **analizar**, una vez cuantificados los problemas definidos y los principales servicios en el proceso del TW, se analizó el flujo de suministros de la cadena de valor a los diferentes servicios. Esto se focalizó en el quirófano, servicio que representa mayor volumen, además de criticidad para la alta dirección.

Se determinaron las cirugías más representativas del quirófano, así como los materiales de consumo de dichas cirugías, esto con la finalidad de identificar la frecuencia, volumen y los insumos requeridos en el quirófano. Así poder calcular la cantidad máxima de insumos médicos que satisfagan los requerimientos impuestos por estos procedimientos quirúrgicos.

Con ello se optó por generar un análisis de pronóstico para el año (2017-2018) de las cirugías que resultaron más representativas, dicho análisis se realizó mediante diferentes modelos de pronóstico como fue el HOLT'S MODEL. Esto se hizo con el propósito de identificar la viabilidad de la implementación de un Kanban en el TW.

Posteriormente para entender mejor el proceso de la cadena de suministro, se determinó el valor del proceso, mediante la distinción de las actividades que le generaban valor y cuáles no. Para maximizar el valor del flujo de la familia de insumos que se surten al

quirófano y eliminar el desperdicio se hizo un análisis de la cadena de valor desde TW al quirófano, por lo que se generó un VMS, de la familia de insumos que resultó ser más representativa

3.4.5.4 Mejorar (Improve)

En la etapa de **mejorar**, siguiendo el ciclo e implementando las herramientas de LSS, como fue la ejecución de 5's, se pudieron visualizar y recomendar mejoras de limpieza, orden, acceso y espacio en el TW. Con estas mejoras se pretende tener un mejor control de los insumos, mediante la participación y compromiso de los operarios de los diferentes turnos del TW

Además, en la cadena de suministros con el VSM actual, se realizó la planeación de la demanda de los insumos, se identificaron las actividades del proceso del TW mediante el mapeo del proceso. Una vez analizadas las solicitudes elaboradas y el surtimiento de estas, pero únicamente en el quirófano y con la familia de insumos más representativa, en este caso la agujas. Se desarrolló la inicialización de manejo de inventarios, así como la supervisión de la entrega del material por parte del personal del TW. En esta etapa se identificó la necesidad de elaborar lotes de material de insumos, se calculó la demanda promedio con lo cual se desarrolló en el VSM Futuro, para poder mejorar el proceso

3.4.5.5 Controlar (Control)

Finalmente, en la etapa de **control,** es donde todos los hallazgos y mejoras obtenidas mediante la implementación de las herramientas de LSS, no se desperdicien, sino por el contrario se vuelva un estilo de trabajo. Por tal razón, se elaboró un formato de implementación de 5's, que consiste en la verificación de la ejecución de las actividades de mejora propuestas, siguiendo la metodología implementada.

Con esto se pretende ver si se implementaron las acciones acordadas, si se propuso algún cambio y si este es aprobado por la alta dirección. El formato consiste en asignar una puntuación para poder monitorear la implementación y garantizar que la mejora sea mantenida, de esta forma se asegura que los nuevos problemas son identificados rápidamente. También se propuso la implementación del sistema KANBAN.

A continuación, se muestra en la **tabla 3**, el resumen de las herramientas LSS aplicadas dentro del ciclo DMAIC.

Tabla 3. Principales herramientas LSS utilizadas en TW

DMAIC	
Define	Objetivo Investigación y definición del problema
Mesure	Cuantificación de la problemática, mediante las herramientas Brainstorming, Ishikawa, Spaguetti, Pareto y diagrama SIPOC
Analize	Análisis del flujo de valor de la cadena de insumos mediante un VSM y pronóstico de demanda, HOLTS MODEL
Improve	En el TW, mediante 5's y VSM F
Control	Formato propuesto de 5's y propuesta de KANBAN

CAPÍTULO 4:

RESULTADOS

Como se mencionó anteriormente, cada una de las 5 fases fueron implementadas, siguiendo el ciclo DMAIC, dentro de la metodología LSS en el TW. La implementación de las 9 herramientas ayudó a mejorar el proceso de la cadena de suministros de los insumos médicos como se muestra a continuación.

En la **tabla 3**, se presentan los principales resultados que representaron hasta un 94.8% de mejoras, este porcentaje comprende los reprocesos establecidos en el TWS, contra el inventario real por área.

Analizando la cadena de valor del proceso de suministro, se identificó para los años 2017 al 2018 los insumos que se gestionan a través del TW y se encontró varias inconsistencias tanto en identificación, localización y volumen de insumos.

Tabla 4. Principales mejoras en el TW

Lugar de mejora	Desperdicio lenguaje Lean	Reportado	Encontrado	Resultados	% de mejora
Catálogos	Defectos de catálogo	8,256	4,413	3,843	46.5%
Infraestructura	Movimiento	36	42	6	16.7%
Sistema reportes claves	Procesos inapropiados	7,523	388	7,135	94.8%
Sobre surtimiento	Sobreproducción	464	393	71	15.3%
Existencia servicios	Inventarios Innecesarios	36	35	1	2.8%

Nota: [a]. Catálogos hace referencia al listado de claves de insumo utilizadas en el TWS
[b]. Infraestructura se refiere a los espacios físicos del hospital que surte el TW

La construcción de la **tabla 3** se logró, inicializando con el brainstorming lo cual condujo al diagrama de Ishikawa como se muestra en la **figura 15,** que definió la problemática principal. Posteriormente se cuantifico el movimiento del personal a los diferentes servicios mediante el diagrama de spaguetti, como se muestra en la **figura 16,** que a su vez ayudo a identificar que físicamente eran 42 servicios a los que surtía el TW y no 36

como se había reportado en las entrevistas y el sistema. Esto permitió mejorar el TWS, un 16% lo que ayudó a mantener un mejor control de las solicitudes de cada servicio.

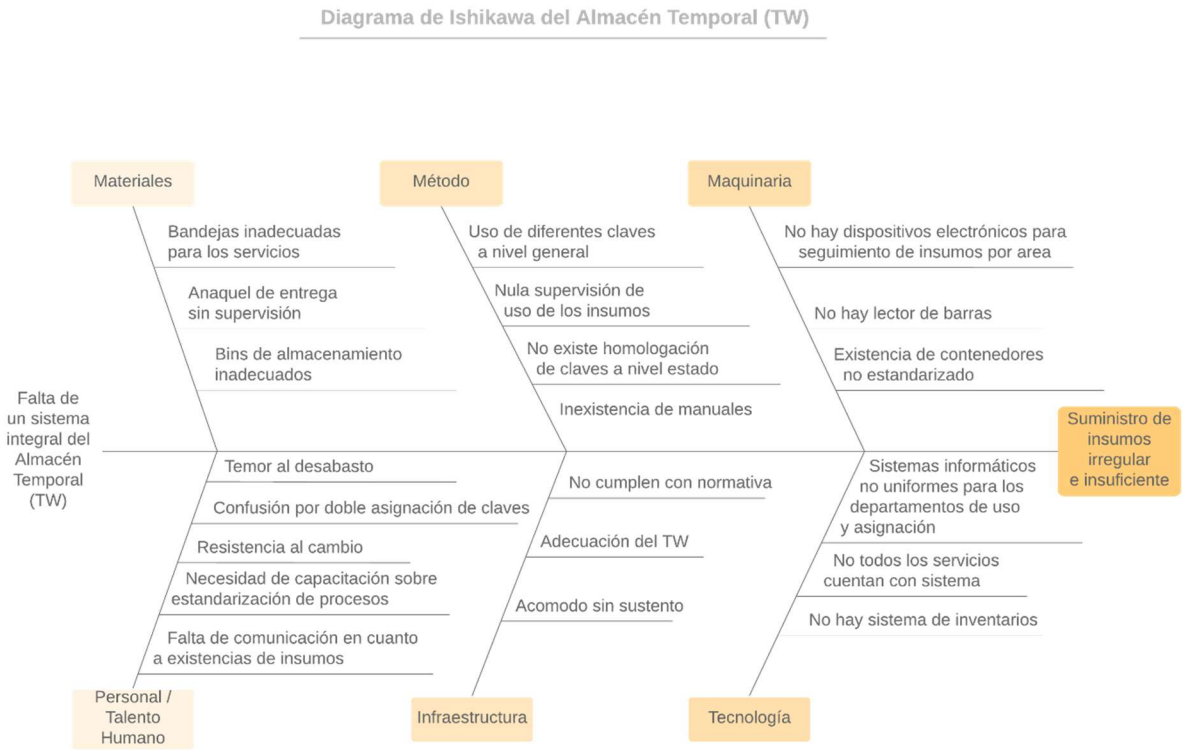


Figura 15. *Diagrama Ishikawa*

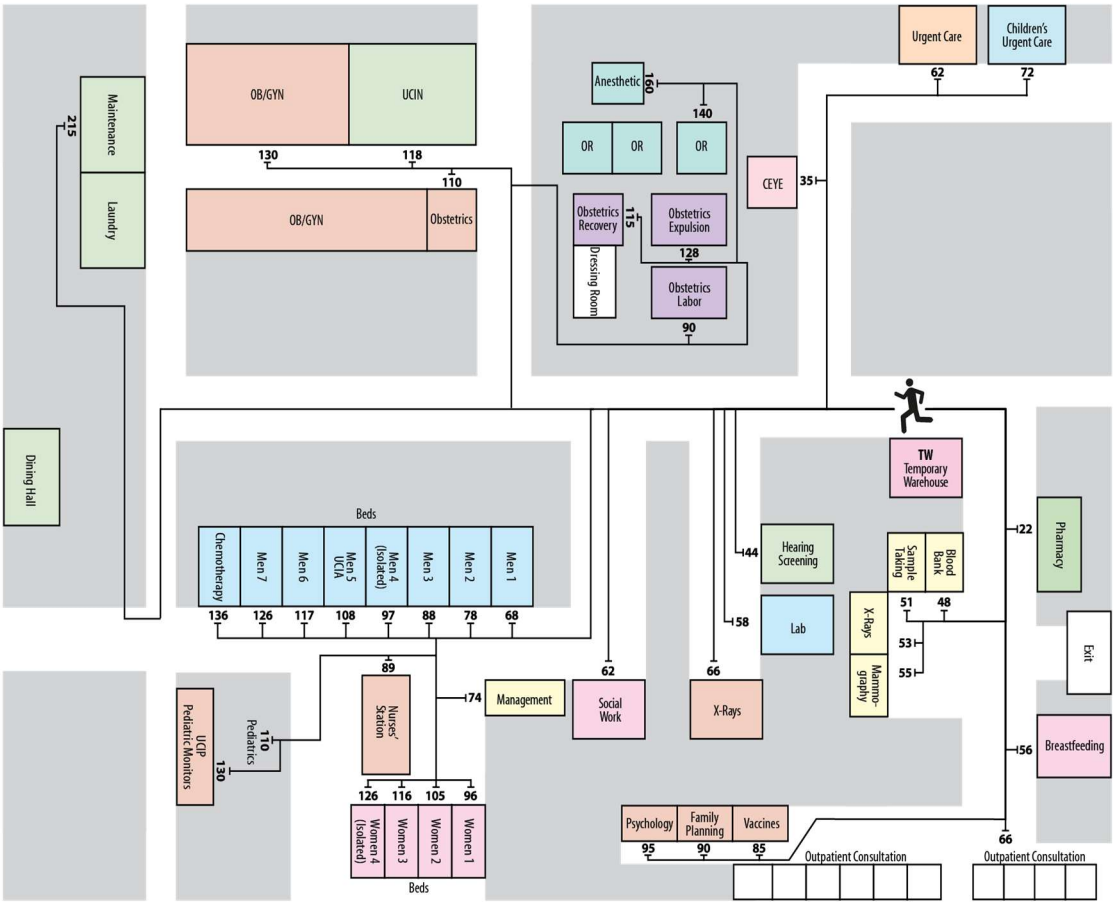


Figura 16. Diagrama de Spaguetti[2]

Como se puede observar en la **figura 17** del Pareto, quirófano como servicio independiente es quién hace la mayor solicitud de insumos, además que es el área más crítica del hospital para la alta dirección.

Sin embargo, hay varios servicios que se encontraban dentro de una misma área, razón por la cual se decide agrupar servicios en áreas, por ubicación y mejor análisis de comprensión. Con este paso se identificó la frecuencia de solicitud de los insumos, movimiento y costo por área como se muestra en la **figura 18.**

[2] Los números en negro representan los pasos que recorre el personal del TW a los 42 diferentes servicios del hospital

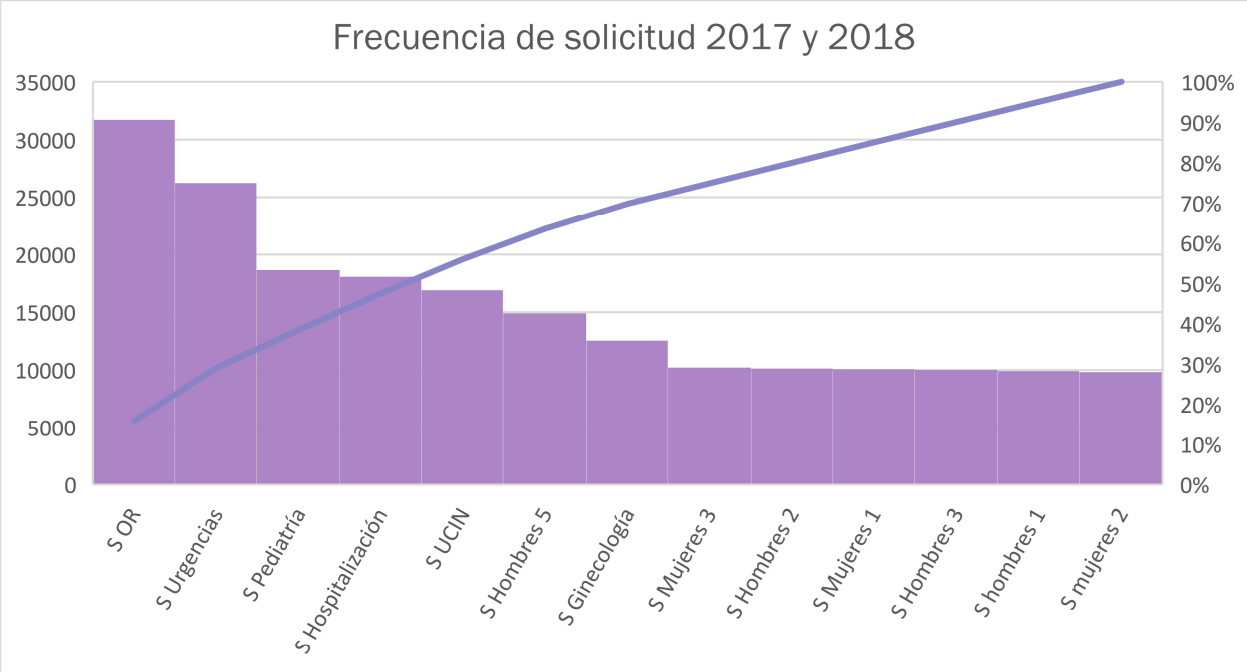


Figura 17. Frecuencia de solicitud por servicio sin agrupar 2017 y 2018

La agrupación se realizó de la siguiente forma Hospitalización quien se subdivide en 13 servicios, representa el área con mayor solicitud de insumos, seguida del OR con 7 servicios y al final el área de urgencias con 3 servicios. No obstante, para efecto del presente estudio, se acordó con las autoridades del hospital, realizar en una primera instancia el análisis del flujo de insumos desde almacén hasta quirófano.

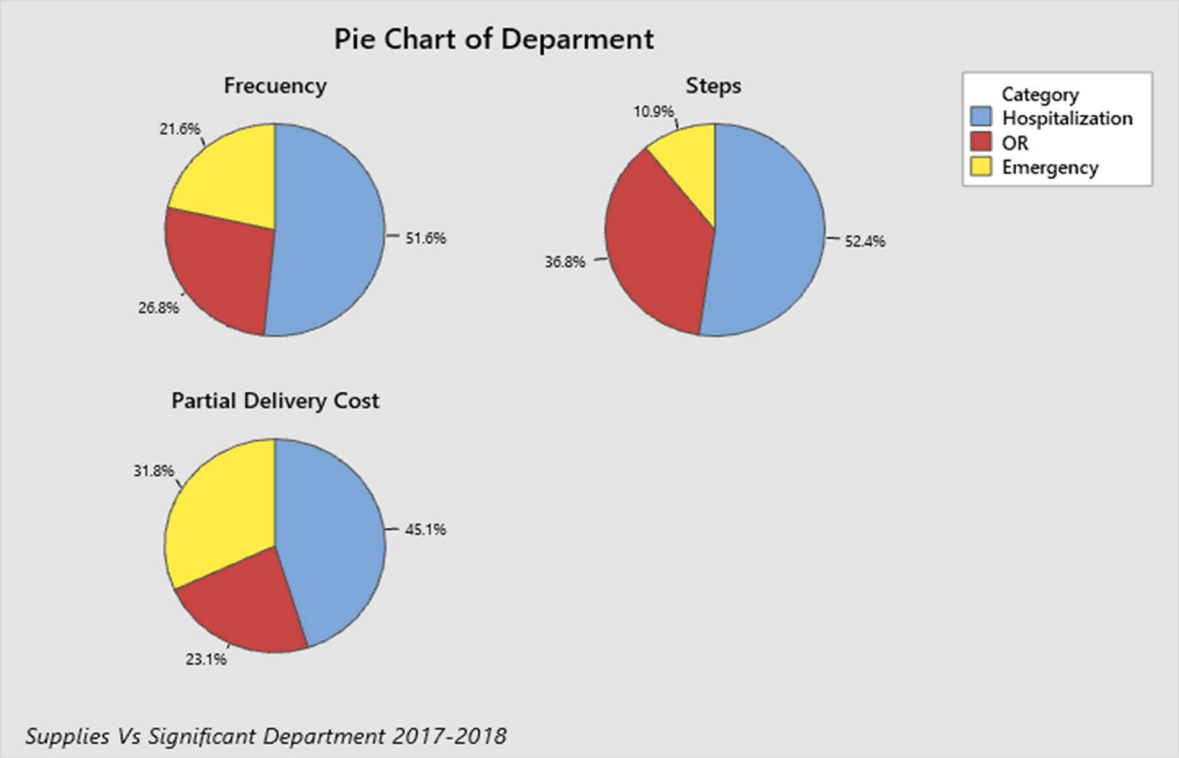


Figura 18. *Solicitudes por agrupación de servicio por frecuencia vs movimiento y costo*

La **figura 17** se obtuvo mediante el análisis de la frecuencia de las solicitudes realizadas por los diferentes servicios al TW, en un periodo del 2017 al 2018, una vez identificada el área más crítica se identificaron los insumos más solicitados, pero se agruparon en familias como se muestra en la **Tabla 5.** En esta etapa se encontraron defectos en el catálogo del TWS, que, al eliminarlos, se redujeron los artículos a buscar en un 46.5%.

Tabla 5. Análisis de familias de insumos más representativos Quirófano 2017-2018

Familia de Insumo	Demanda Solicitada
AGUJAS	10,097,305
GUANTES	182,314
JERINGAS	110,906
PUNZOCATH	18,179
OTROS	10,797

Debido a la complejidad de operación de los insumos, por la falta de estandarización e inconsistencias, como se mostraron en la **tabla 4**, se optó por determinar los insumos más solicitada por el OR. A partir de la demanda, se procedió a identificar el promedio de insumos requeridos por familias y costo asociado, (el cual por confidencialidad se muestra en porcentaje) como se muestra en la **tabla 6**.

Con la **tabla 6** y toda la información analizada hasta el momento, se caracterizó el proceso con un diagrama SIPOC de la familia de agujas del TW al OR, como se muestra en la **Figure 19**

Tabla 6. Familia de Insumos más representativos por costo [3]

Clave	Descripción	Frecuencia de ordenes	Presentación	Demanda Solicitada	Costo Total del HG en el 2017 y 2018
600403745	AGUJA HIPO 21X32 VERDE	1180	1	23455	0.002%
600403786	AGUJA HIPO 22X32 NEGR	1984	100	41299	0.410%
600403729	AGUJA HIPODERMICA 20X38 (AMARILLA)	1713	100	10032551	99.588%

En esta sección se encontró que las solicitudes realizadas al TW, no todas se surtían con los insumos solicitados, es decir necesarios. Por esta razón se generaba una sobre solicitud de insumos, pero no todos eran entregados o se entregaban de más, existía una sobre entrega de insumos, la cual se pudo reducir en un 15.3%.

En la **tabla 6** se muestra la frecuencia de la solicitud de los diferentes tipos de agujas que realizaron todos los servicios del hospital en los años 2017 a 2018 y que tenían un impacto significativo para la alta dirección por lo que reportaba el sistema en lo referente al costo.

[3] El costo representado en porcentaje proviene del dato reportado del SISTEMA, pero la proporción del porcentaje solicitado contra el entregado es 0.07%.

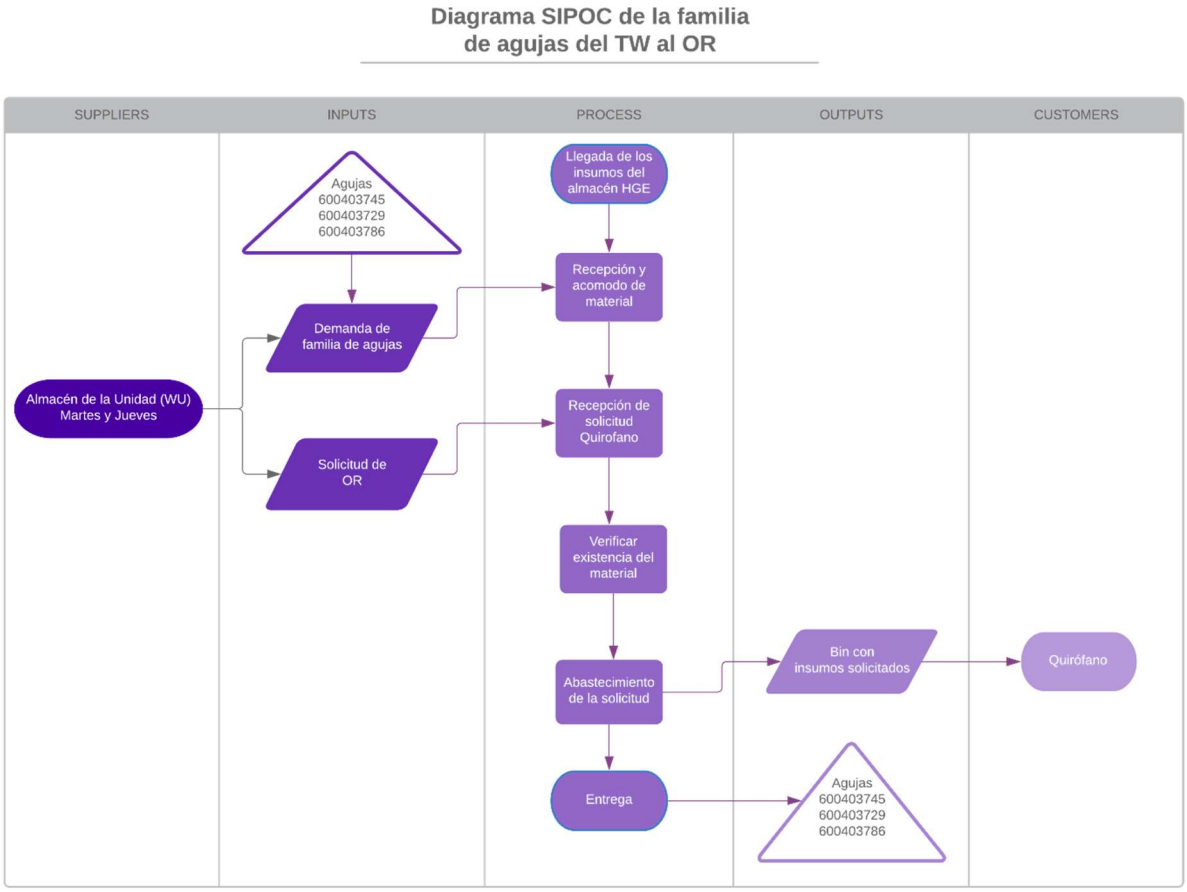


Figura 19. Diagrama SIPOC para la familia de agujas

Identificado el OR como área principal, se analizaron los principales procedimientos quirúrgicos en el hospital en los años 2016, 2017 como se muestra en la **Tabla 7**.

De los 464 diferentes procedimientos quirúrgicos (ANEXO 3), se encontró que los más representativos fueron los partos y cesáreas, por tal razón, el análisis quirúrgico se enfocó solo en los partos y cesáreas del 2016 al 2018 como se muestra en la T**abla 8**. También se realizó el análisis de los materiales de consumo para cada procedimiento quirúrgico más significativo. El listado del material de consumo de las cirugías se muestra en el (ANEXO 4) insumos de esas cirugías

Con base en los datos obtenidos en dicho hospital tomando en cuenta los datos más recientes que son del 2018 (**Tabla 8**) obtenemos que se realizaron un total de 2,705 partos de los cuales 711 fueron por cesárea. Realizando la operación brindada por la DGED obtenemos el siguiente resultado:

$$\text{Tasa Cesáreas} \quad \frac{711}{2705} = 0.2628465804 \times 100 = 26.28\%$$

Como se puede observar en el año 2018 dicha institución sobrepasa los límites establecidos por la OMS.

Tabla 7. Cirugías totales 2016 y 2017

Tipo de Cirugía Real	Frecuencia
Parto	2005
Cesárea	1182
OTB	418
Apendicectomía	281
Aseo quirúrgico	246
Colecistectomía	220
Laparoscopía	202

Ya analizado el proceso de surtimiento de la familia de agujas del TW al OR se hizo el mapeo de este. Una vez realizado el mapeo se conoció la situación actual como se muestra en la **Figura 20.**

Tabla 8. Partos y Cesáreas en el 2016, 2017 y 2018

Mes	2016	2017	2018
Enero	416	283	314
Febrero	256	227	275
Marzo	284	267	261
Abril	291	256	255
Mayo	298	263	287
Junio	285	256	256
Julio	253	248	289
Agosto	320	316	211
Septiembre	278	207	241
Octubre	255	223	189
Noviembre	225	228	241
Diciembre	212	229	220

En VSM de la **figura 20** se identificar todas aquellas actividades que no son de valor agregado, las cuales generan desperdicios. Como fue el caso de los procesos inadecuados

en el TWS, que se redujeron un 94.8% y la inexistencia de inventario innecesario se redujo un 2.8% eliminando el acceso al sistema de un servicio innecesario.

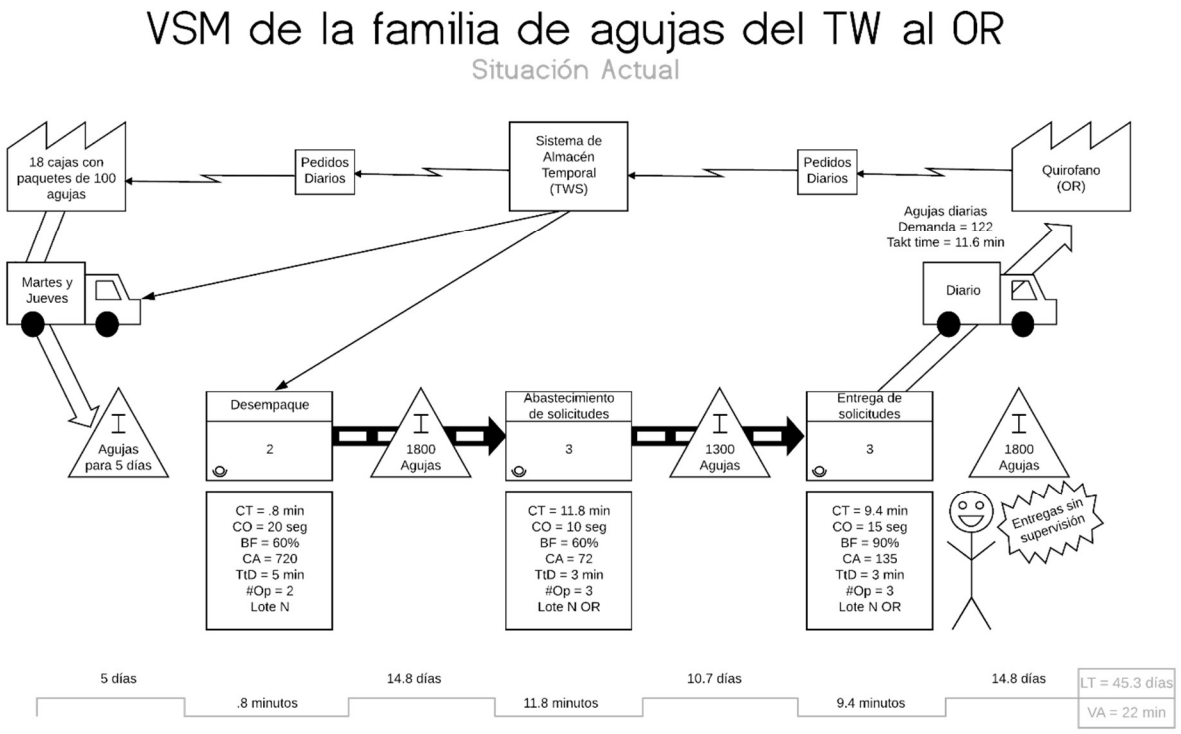


Figura 20. *VSM Actual del TW de la familia de agujas al OR*[4]

En la **figura 20,** cabe resaltar que la entrega del material al quirófano no era supervisada por nadie, lo cual se representa mediante un kaizen lightning en el diagrama. El Lead Time (LT), se refiere al tiempo de valor no añadido, en este caso fue igual a 45.3 días, mientras que el Value Added (VA) son las actividades de valor añadido y este fue igual a 22 min.

Para mejorar esta situación y poder realizar un VSM F, se implementó la herramienta 5S, obteniendo los siguientes resultados como se muestra en las **figuras 21, 22 y 23** respectivamente.

[4] CT =Cycle Time (Tiempo de ciclo); CO = Change overtime (Tiempo de cambio de partida); BF=Bines functionality, (Funcionalidad de los bines); CA= Current Capacity (Capacidad Actual) y TtD= Takt time Distribution (Distribución del Takt time)

1S SERI (Seleccionar o clasificar)

Al momento de analizar las ordenes de los insumos y el tiempo en el TW, se identificó la existencia de claves repetidas o innecesarias en las hojas de solicitudes, así como en los bines de la TW También se evidenció el mal acomodo de los insumos y la no pertinencia con los recipientes temporales para el acomodo de los insumos, por lo que se tenían que eliminar del área de trabajo, así como el anaquel en donde se dejaban las ordenes de entrega con los insumos de los diferentes servicios, el siguiente listado muestra los aspectos más relevantes:

- Claves Sistema TW
- Claves Bins
- Claves Sistema Costos
- Claves Catálogo
- Claves en los reportes del TWS (números)
- Forma de surtir las solicitudes
- Obstrucción de objetos para operatividad
- Falta de limpieza
- Bins inadecuados para la recepción del material de almacén
- Bins de traslado inadecuados
- Infraestructura insuficiente (Espacio)
- Lugar inadecuado de anaquel de entrega de solicitudes

2S SEITON (Organizar u ordenar)

Al identificar las claves repetidas se simplifico el catálogo de órdenes a nivel local, por lo que se eliminó y se redujo el catálogo existente de claves a nivel interino del TWS

3S SEISO (Limpiar)

Se despejaron las áreas para el trabajo adecuado, así como los excesivos inventarios sin acomodo en TW

4S SEIKETSU (Estandarizar)

La homologación de catálogos y servicios fue muy importante para la implementación de las herramientas LSS.

5S SHITSUKE (Auditar, hábito autodisciplina)

Después del cotejo de insumos y la trazabilidad de estos, se eliminaron servicios del sistema que no tenían por qué solicitar insumos, con un ahorro inmediato.

Después del primer diagnóstico donde se mostró el mal acomodo que se tenía en TW, y la posible fuga de insumos al no tener control del material entregado, se cambió el layout como se muestra en la **figura 21**.

Las bandejas de entrega ya no se quedaban afuera, al alcance de cualquier persona, se implementó el requisito de que solo al personal designado se le entregará el material.

Figura 21. *Eliminación de Anaquel de entrega sin supervisión por parte del personal del TW***.**

Figura 22. *Antes de implementar 5S*

Figura 23. *Después de implementar 5S*

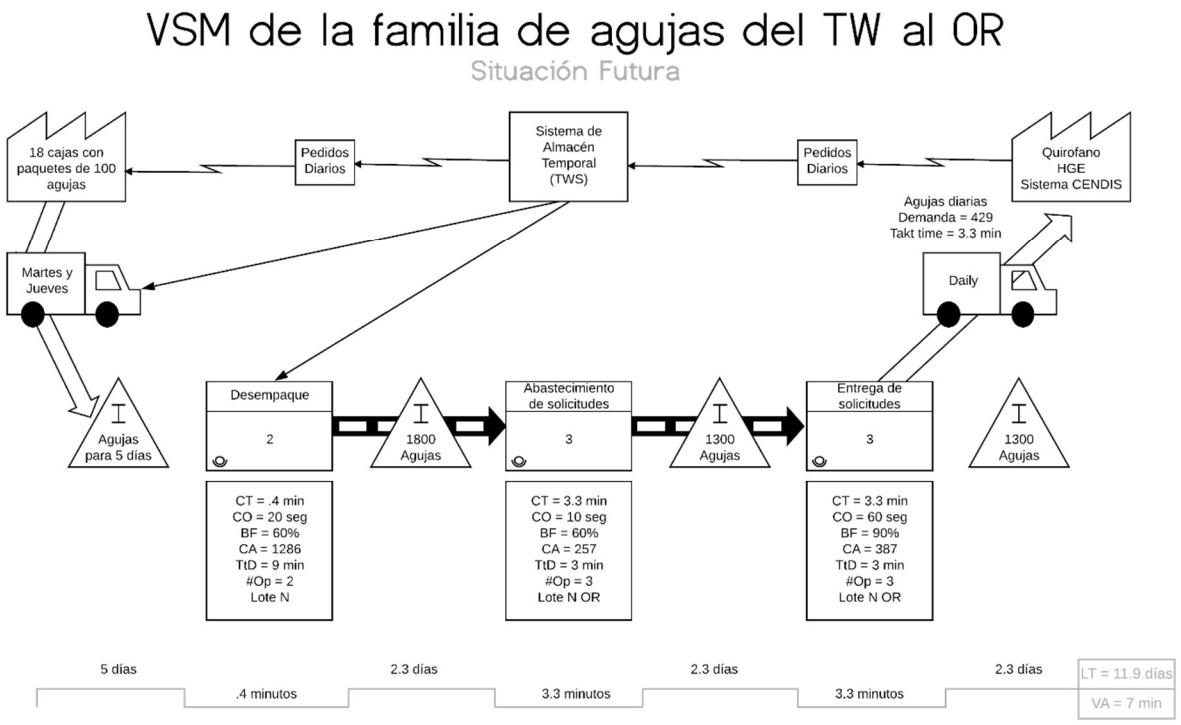


Figura 24. *VSM Futuro del TW de la familia de agujas al OR*

En el VSM futuro, como se aprecia en la **figura 24** se redujo el LT 33 días, sin embargo, el VA se redujo 15 minutos, esto se podría deber a la implementación de supervisión en la entrega del material, así como la demanda planeada de los insumos

El cálculo de la demanda de los procedimientos de la **tabla 8** para cuantificar la familia de agujas con mayor requerimiento en el OR, se realizó de acuerdo con el HOLT'S MODEL con un α=0.5 y β=0.05 con un MAPE= 0.119, se escogió este modelo ya que gráficamente los datos se parecían más a la demanda real y con este pronóstico proponer el uso de KANBAN en el TW, como se muestra en la **tabla 9**

Tabla 9. Propuesta Kanban por mes[5]

	Pronóstico mensual	Sep	4	KANBAN			
No. Kanban	**Demanda diaria**	**Piezas de un kanban para cesárea**	**EPEC**	**Unidades de surtimiento**	**Inventario Seguridad horas**	**No. Casilleros**	**No. Tarjetas**
Lote a	4	1	1.5	6	1.50	6	24
Lote b	12	3	1.5	18	4.50	6	24
Lote c	12	3	1.5	18	4.50	6	24

[5] Este ejemplo es para el calculo del mes de septiembre

El cálculo de la demanda se hizo mensuales, por el comportamiento de los datos y la variabilidad de estos.

Tabla 10. Formato de Aplicación de "5S"al TW del HG

	Acciones	Cambios	Aprobación Dirrección	Puntuación		
		SI	*NO*	1	2	3
SEIRI Clasificación	Claves Sistema TW					
	Claves actualizadas de los bins de insumos					
	Claves en los reportes del SISTEMA (números)					
	Forma de surtir las solicitudes					
	Obstrucción de objetos para operatividad					
	Falta de limpieza					
	Bines de recepción de insumos inapropiados					
	Bins de traslado inadecuados					
	Infraestructura insuficiente (Espacio)					
	Lugar inadecuado de anaquel de entrega de solicitudes					
SEITON Organización	Ordenar insumos por frecuencia de solicitud					
	Ordenar insumos por tamaño y acceso					
	Existencia de archivero para las ordenes por día y por servicio					
	Nueva forma de entrega de solicitudes					
	Surtido de solicitudes por tiempo					
	Etiquetas por clave alfanumérica					
SEISO Limpieza	Limpieza diaria de la TW					
	Eliminar cajas en el área de trabajo					
	Eliminar objetos ajenos a la TW					
	Eliminar manchas de los pisos					
	Mantener despejados los espacios libres de la TW					
SEKETSU Bienestar	Carrito para surtir solicitudes de insumos a los servicios					
	Supervisión y control de entrega de solicitudes a los servicios					
	Buena actitud de los responsables del TW					
	Auditoría semanal de la TW					
SHITSUKE Disciplina	Cumplir con las nuevas formas de trabajo en la TW					
	Mantener en buenas condiciones y limpia la TW					
	Tener conciencia permanente del mejoramiento					
		Ponderación Total				

La **tabla 10** es un formato propuesto para controlar de la implementación de 5S en el TW, el cual se mide mediante una escala del 1 al 3, dónde el número 3 es que está bien implementado el cambio y el 1 que no se sigue implementando o no se realizó cambio alguno.

Con base en la metodología empleada, en la etapa de DEFINIR, se identificó la importancia de realizar el estudio en el TW del hospital, centrándose en el quirófano. Después, en la segunda etapa se cuantificaron los 42 servicios reales existentes, resulto que las agujas, era la familia de insumos más representativas para el OR.

Durante la etapa de ANALIZAR se propuso el manejo de inventarios, para tener un mejor control de los insumos y poder realizar una planeación adecuada de estos, lo que permitió conocer las actividades que le generaban valor al proceso.

En la etapa de MEJORAR se obtuvo una mejor forma de operar y dirigir el TW, además de la supervisión de los insumos para que en la etapa de CONTROL se pudieran mantener los resultados antes mencionados y la propuesta de un sistema Kanban con base en el nuevo flujo de valor

La implementación de la metodología LSS, siguiendo el ciclo DMAIC en el TW, ayudó a mejorar el proceso de la cadena de suministro de insumos médicos. Los defectos en el catálogo de TWS se redujeron en un 46,5%, los errores de transporte debido a malentendidos en un 16%, los procesos inapropiados del sistema realizado por los servicios se mejoraron en un 94,8%, la sobreproducción de servicios se redujo en un 15.3% y un 2,8% en inventarios innecesarios. eliminado el acceso de un servicio al TWS.

CAPÍTULO 5:

CONCLUSIONES

Se identificó que la principal barrera para la implementación de herramientas de mejora es el acceso a las instituciones mexicanas del sector salud público, debido al miedo de manifestar por escrito sus desperdicios o áreas de mejora por temor al cambio, o creer que todo lo que se realiza en la actualidad ya no se puede mejorar más.

Antes de llevar a cabo cada una de las "S" de la herramienta 5S, tendrá que existir un periodo de mentalización hacia el nuevo cambio, que supone la adopción de esta y operatividad Los pasos por seguir para implantar un proyecto exitoso de 5S son:

a) Lograr la aprobación de la alta dirección (moral y económicamente). Esto no fue posible, puesto que hubo resistencia al cambio, así como nuevos jefes de departamento en lo que respecta a la parte moral, sin embargo, en la parte económica fue de gran ayuda al ver los posibles ahorros inmediatos, al supervisar la entrega de insumos médicos al personal responsable de los servicios
b) Comunicación a los empleados del almacén. Se tuvo pláticas con ellos acerca de las mejoras a implementar, pero se sintieron observados y con temor a perder su trabajo si comentaban la forma real de trabajar.
c) Proceso de mentalización: reuniones, charlas, talleres explicativos. Solo se les dejaba información por escrito por la falta de tiempo para capacitación y permisos de las jefaturas.
d) Nombrar a un responsable de proyecto 5S. En este caso sería la directora de Calidad, pero no acepto por su carga de trabajo
e) Planificar un plan de acción. Se mostraron todas las mejoras que se derivan de la aplicación del proyecto, sin embargo, solo quisieron aplicar algunas y sin seguir la metodología
f) Ejecutar cada una de las 5S en relación con los plazos y condiciones del plan de acción. Solo se ejecutaron algunas y sin un plan de acción por la forma de operar en el HG

Las políticas del SSM pueden ser un obstáculo para las mejora inmediatas y sostenibles, porque los tiempos de respuesta son muy largos o ven la mejora en los procesos como

algo innecesario, esto se evidenció cuando la mejora del TWS en lo que respecta a los catálogos, no se puedo subir hasta almacén estado, porque no había homologación de sistemas entre almacenes. Es decir, el AG se quedó con muchos errores en su catálogo en términos duros estamos hablando de un 46.5%.

El uso de la metodología LSS. centrada en la mejora de procesos y la reducción de desperdicios fue clave para lograr una mayor eficiencia, de acuerdo con Gurrola et al (Gurrola et al., 2014), así como las herramientas, facilitaron la identificación de procesos conllevando a la mejora de los mismos.(Martínez et al., 2015), además de la estandarización de los procesos (Martin et al., 2014) y el empleo de modelos de pronóstico fueron de utilidad para la planeación de las actividades del TW a corto plazo (Afilal et al., 2016). Sin embargo coincidiendo con Fernández para mantener estos resultados se requiere el compromiso de la alta dirección y de los empleados (Fernández Aranda, 2016).

Aún hay muchas inconsistencias en el TW, esto se debe a que, en las instituciones públicas de México, algunos cambios se tienen que ver a nivel estado y no local, lo cual retrasa muchos cambios para mejora. Como consecuencia hace ineficientes los procesos de las instituciones prestadoras del servicio de la salud en el sector público, impidiendo la mejora de acuerdo con (Fisher, Ding, Hochheiser, & Douglas, 2016), esto se pudo apreciar en la estandarización de claves de los insumos en el departamento de informática y la propuesta de un solo sistema para las áreas gerenciales para la toma de decisiones, al mismo tiempo las políticas de compra y uso si se homologaran, habría mejoras mayores.

La eficiencia hospitalaria es una necesidad que no puedes ser ignorada, la implementación de DMAIC es fundamental en la metodología LSS, la cual ayuda a lograr que la mejora continua sea permanente, si los usuarios están convencidos y comprometidos con ella (Habidin et al., 2015).
Después de la implementación de las herramientas de LSS se corroboró la mejoría en la cadena de suministros de los insumos del TW al quirófano, como se observó en la figura 20 a 24. El hecho de seguir una metodología con los pasos bien definidos ayuda a delimitar el problema y poder darle una solución, como fue en este caso, mejorar el proceso del TW y conocer la situación actual del mismo.

CAPÍTULO 6:

REFERENCIAS

(OPS/OMS), (Secretria de Salud de México). (2002). *Perfil del Sistema de Servicios de Salud México*. México.

(SUBSSSS), S. del S. S. y S. S., & Gobierno del Estado B.C. (2015). *Actualización Programa Sectorial de Salud 2015-2019*. Mexicali. Retrieved from http://www.copladebc.gob.mx/programas/sectoriales/Programa Sectorial de Salud.pdf

Afilal, M., Yalaoui, F., Dugardin, F., Amodeo, L., Laplanche, D., & Blua, P. (2016). Forecasting the Emergency Department Patients Flow. *Journal of Medical Systems*, *40*(7). https://doi.org/10.1007/s10916-016-0527-0

Aguezzoul, A., & Nyoungue, A. (2012). A preliminary analysis on Lean Six Sigma application in healthcare. *2012 9th International Conference on Service Systems and Service Management - Proceedings of ICSSSM'12*, (April 2008), 714–717. https://doi.org/10.1109/ICSSSM.2012.6252333

Aguilar-Escobar, Víctor Garrido-Vega, P. (2013). Gestión Lean en logística de hospitales: estudio de un caso. *Revista de Calidad Asistencial*, *28*(1), 42–49.

AlHazme, R. H. (2015). *UTILIZATION OF HEALTH INFORMATION TECHNOLOGY SYSTEMS IN QUALITY IMPROVEMENT METHODOLOGIES AT HEALTHCARE ORGANIZATIONS IN THE UNITED STATES : A RETROSPECTIVE STUDY*. RUTGERS THE STATE UNIVERSITY OF NEW JERSEY.

Antony, J., & Banuelas, R. (2002). Key ingredients for the effective implementation of Six Sigma program. *Measuring Business Excellence*, *6*(4), 20–27. https://doi.org/10.1108/13683040210451679

Barrios, A., Mendez, O., Holder, C., & Suárez Julio. (2011). *Redes Integradas de Servicios de Salud: El desafío de los Hospitales*. *Oficina Regional de la Organización Panamericana de la Salud*. Chile.

Chan, H., Lo, S., Lee, L., Lo, W., Yu, W., Wu, Y., … Chan, J. (2014). Lean techniques for the improvement of patients' flow in emergency department. *World Journal of Emergency Medicine*, *5*(1), 24. https://doi.org/10.5847/wjem.j.issn.1920-8642.2014.01.004

Chen, H. C., Chang, T. C., Lin, Y. T., Cheng, H. Y., & Chang, T. L. (2013). Application of

DMAIC process to enhance health effects in caring institution. *Quality and Quantity*, *47*(4), 2065–2080. https://doi.org/10.1007/s11135-011-9642-7

Chiarini, A., & Cherrafi, A. (2017). Improving patient satisfaction using lean manufacturing tools . Case studies from Italy. In *20th Excellence in Services International Conference* (pp. 177–182). Verona.

Cima, R. R., Brown, M. J., Hebl, J. R., Moore, R., Rogers, J. C., Kollengode, A., … Deschamps, C. (2011). Use of Lean and Six Sigma Methodology to Improve Operating Room Efficiency in a High-Volume Tertiary-Care Academic Medical Center. *Journal of the American College of Surgeons*, *213*(1), 83–92. https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2011.02.009

Comité Consultivo Nacional de Normalización de Prevención y Control de Enfermedades (CCNNPCE). (2007). LISTADO DE NORMAS OFICIALES MEXICANAS DE LA SECRETARIA DE SALUD. Retrieved October 12, 2019, from http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nomssa.html

D'Andreamatteo, A., Ianni, L., Lega, F., & Sargiacomo, M. (2015). Lean in healthcare: A comprehensive review. *Health Policy*, *119*(9), 1197–1209. https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2015.02.002

D'Andreamatteo, A., Ianni, L., Lega, F., Sargiacomo, M., Chiarini, A., Cherrafi, A., … Ker, C. W. (2015). Inventory quality control in clinical engineering: A Lean Six Sigma approach. *Journal of Nursing Administration*, *37*(4), 162–165. https://doi.org/10.1016/j.cali.2015.03.002

Dadashnejad, A. and Valmohammadi, C. (2018). Investigating the effect of value stream mapping on operational losses: a case study. *Journal of Engineering, Design and Technology*, *16*(3), 478–500. Retrieved from https://doi.org/10.1108/JEDT-11-2017-0123

De Jonge, V., Sint Nicolaas, J., Van Leerdam, M. E., & Kuipers, E. J. (2011). Overview of the quality assurance movement in health care. *Best Practice and Research: Clinical Gastroenterology*, *25*(3), 337–347. https://doi.org/10.1016/j.bpg.2011.05.001

De la Lama, J., Fernandez, J., Punzano, J. A., Nicolas, M., Nin, S., Mengual, R., … Ramos, G. (2013). Using Six Sigma tools to improve internal processes in a hospital center through three pilot projects. *International Journal of Healthcare Management*, *6*(3), 158–167. https://doi.org/10.1179/2047971913Y.0000000044

Demirli, K., & Bhuiyan, N. (2015). A general framework for lean transformation of hospitals. *2015 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management (IEOM)*, 1–8. https://doi.org/10.1109/IEOM.2015.7093901

Dickson, E. W., Singh, S., Cheung, D. S., Wyatt, C. C., & Nugent, A. S. (2009). Application of Lean Manufacturing Techniques in the Emergency Department. *Journal of Emergency Medicine*, *37*(2), 177–182. https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2007.11.108

Fernández Aranda, M. I. (2016). Aplicación del método Lean Healthcare en un servicio de ginecología y obstetricia. *Metas de Enfermería*, *19*(1), 21–26. Retrieved from https://www.enfermeria21.com/revistas/metas/articulo/80858/

Fisher, A. M., Ding, M. Q., Hochheiser, H., & Douglas, G. P. (2016). Measuring time utilization of pharmacists in the Birmingham Free Clinic dispensary. *BMC Health Services Research*, *16*(1), 529. https://doi.org/10.1186/s12913-016-1787-6

Gayed, B., Black, S., Daggy, J., & Munshi, I. A. (2013). Redesigning a Joint Replacement Program using Lean Six Sigma in a Veterans Affairs Hospital. *JAMA Surgery*, *148*(11), 1050–1056. https://doi.org/10.1001/jamasurg.2013.3598

Geedey, N. M., & Miller, C. (2015). *Lean and Six Sigma Impact on Operating Room Safety Attitudes and Efficiency by Nancy Marlene Geedey A capstone project submitted to the faculty of Gardner-Webb University Hunt School of Nursing in partial fulfillment of the requirements for the degree of*.

Gobierno de la República. (2014). Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 Programa Sectorial de Salud 2013-2018. *Diario Oficial de La Federación*, (Primera Edición). Retrieved from http://www.dged.salud.gob.mx/contenidos/dged/descargas/index/ps_2013_2018.pdf

Gobierno de la República. (2015). PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018. *Gobierno de La República*, *II. México*. https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004

Gómez, O., Sesma, S., Becerril, V. M., Knaul, F. M., Arreola, H., & Frenk, J. (2011). Sistema de salud de Mexico. *Salud Publica de Mexico*, *53*(SUPPL. 2).

Gurrola, E., Fernández, C., Ruiz, M., & Pérez, I. (2014). Seis Sigma Aplicado en la Reducción del Uso de Herramentales en Línea de Producción de Catéteres. *Ingeniería de Procesos Prácticos*, (March 2014).

Habidin, N. F., Yahya, N. Z., & Ramli, M. F. S. (2015). Using LSS DMAIC in improving emergency department waiting time. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, *35*(2), 151–155.

Handayani, P. W., Hidayanto, A. N., Sandhyaduhita, P. I., Kasiyah, & Ayuningtyas, D. (2015). Strategic hospital services quality analysis in Indonesia. *Expert Systems with*

Applications, *42*(6), 3067–3078. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2014.11.065

Holden, R. J., Eriksson, A., Andreasson, J., Williamsson, A., & Dellve, L. (2015). Healthcare workers' perceptions of lean: A context-sensitive, mixed methods study in three Swedish hospitals. *Applied Ergonomics*, *47*, 181–192. https://doi.org/10.1016/j.apergo.2014.09.008

Hseng-Long, Y., Chin-Sen, L., Chao-Ton, S., Pa-Chun, W., Hseng-Long Yeh, Yeh, H.-L., … Wang, P.-C. (2011). Applying lean six sigma to improve healthcare: An empirical study. *African Journal of Business Management*, *5*(31), 12356–12370. https://doi.org/10.5897/AJBM11.1654

Improta, G., Balato, G., Romano, M., Ponsiglione, A. M., Raiola, E., Russo, M. A., … Cesarelli, M. (2017). Improving performances of the knee replacement surgery process by applying DMAIC principles. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, *23*(6), 1401–1407. https://doi.org/10.1111/jep.12810

IMSS. (1987). *Manual SISTEMA CEUDONDI*.

INEGI. (2011). *Principales resultados del Censo de Población y Vivienda 2010*. México.

Institute of Medicine. (2010). *The Healthcare Imperative: Lowering Costs and Improving Outcomes*. (P. Yong, R. Saunders, & L. Olsen, Eds.), *The Learning Health System Series* (Workshop S, Vol. 40). Washington D.C.: The National Academies Press. https://doi.org/10.17226/12750

Institute of Medicine & Committee on Quality of Health Care in America. (2001). *Crossing the Quality Chasm: A New Health System for the 21st Century*. *BMJ : British Medical Journal* (Vol. 323). https://doi.org/10.1136/bmj.323.7322.1192

Instituto Nacional de Salud Pública. (2012). *Encuesta Nacional de Salud y Nurtición: Resultados por Entidad Federativa*. Retrieved from http://ensanut.insp.mx/informes/BajaCalifornia-OCT.pdf

Jarman, B., Gault, S., Alves, B., Hider, A., Dolan, S., Cook, A., … Iezzoni, L. (1999). Explaining differences in English hospital death rates using routinely collected data. *BMJ Clinical Reseach*, *318*(1515), 20.

Jiménez, V., Muñoz, I., & Torrubiano, J. (2010). Aplicación y uso del Sistema Kanban para lograr la eficiencia en reposición de subalmacenes. *FORUM CALIDAD*, *209*(10), 54–61.

Johnson, J., Jiang, Z. Y., Martinez, D., Smith, D., Curtis, E., Robinson, D., & Alava, I. (2017). Expeditious emergency room referral pathway improves patient access to

otolaryngology care. *Laryngoscope Investigative Otolaryngology*, *2*(6), 432–436. https://doi.org/10.1002/lio2.119

Kanamori, S., Sow, S., Castro, M. C., Matsuno, R., Tsuru, A., & Jimba, M. (2015). Implementation of 5S management method for lean healthcare at a health center in Senegal: A qualitative study of staff perception. *Global Health Action*, *8*(1). https://doi.org/10.3402/gha.v8.27256

Kaplan, G., & Patterson, S. (2008). SeekingPerfectioninHealthcare-VMPS.pdf. *HealthcareExecutive MAY/JUNE*, 17–21.

M.A. Ortiz, B., & H. Felizzola Jiménez. (2016). Use of Six Sigma Methodology to Reduce Appointment Lead-Time in Obstetrics Outpatient Department. *J. Med. Syst*, *40*(10).

Martin, L. D., Rampersad, S. E., Low, D. K. W., & Reed, M. a. (2014). Mejoramiento de los procesos en el quirófano mediante la aplicación de la metodología Lean de Toyota. *Revista Colombiana de Anestesiología*, *42*(3), 220–228. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.rca.2014.02.007

Martínez, P., Martínez, J., Nuño, P., & Cavazos, J. (2015). Mejora en el Tiempo de Atención al Paciente en una Unidad de Urgencias Mediante la Aplicación de Manufactura Esbelta Improvement of Patient Care Time in an Emergency Department through the Application of Lean Manufacturing. *Información Tecnológica*, *26*(2), 187–198. https://doi.org/10.4067/S0718-07642015000600019

Martinez Ramos, M. (2014). Evaluación y mejora del proceso de alta hospitalaria María Martínez Ramos, 274.

Moro-Agud, M., Gonzalez-Fernandez, M., Moreno-Ramos, F., Jimenes-Nácher, I., De Sebastian-Rueda, M., & Herrero-Ambrosio, A. (2016). Aplicación de Lean Seis Sigma en la mejora de la calidad del proceso de Atención Farmacéutica a Pacientes Externos. *Ofil*, *26*(2), 87–93.

Muñoz Machín, I. (2010). Aplicación de la metodología de Dirección de Proyectos para la implantación de Lean en el sector sanitario.

Niemeijer, G. C., Trip, A., Ahaus, K. T. B. B., Does, R. J. M. M. M. M., & Wendt, K. W. (2010). Quality in trauma care: Improving the discharge procedure of patients by means of Lean Six Sigma. *Journal of Trauma - Injury, Infection and Critical Care*, *69*(3), 614–618. https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3181e70f90

OCDE. (2014). Estadísticas de la OCDE sobre la salud 2014 México en comparación, 2012–2014.

Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production* (ENGLIS TRA). PORTLAND, OREGON: Productivity Press.

OMS, sekhri, N., Savedoff, W., Sengupta, A., Marie, A., López, R., … Kotlikoff, L. J. (2013). Investigaciones para una cobertura sanitaria universal. *Revista de Analisis Economico*, *9*(1), 127–150. https://doi.org/10.2105/AJPH.2013.301254

Peñaranda, L., & Millán, J. (2018). *Diseño de un dispositivo de seguridad del paciente con riesgo de aspiración*. Corporación Universitaria Iberoamericana.

Pineda Dávila, S., & Tinoco González, J. (2015). Mejora de la eficiencia de un servicio de rehabilitación mediante metodología Lean Healthcare. *Revista de Calidad Asistencial*, *30*(4), 162–165. https://doi.org/10.1016/j.cali.2015.03.002

Polesky, G. (2006). "Curso de preparación para Green Belt en la metodología Seis Sigma." In *Curso impartido en la Universidad de las Américas, Octubre, Puebla*.

Prouty, L. (2012). *DECREASING ORTHOPEDIC OPERATING ROOM TURNOVER TIME BY LAURA PROUTY DOCTOR OF NURSING PRACTICE CLINICAL PROJECT Submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree , Doctor of Nursing Practice , The College of St . Scholastica , May 2012* . The Collage of St. Scholastica.

Radnor, Z. J., Holweg, M., & Waring, J. (2012). Lean in healthcare: The unfilled promise? *Social Science and Medicine*, *74*(3), 364–371. https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2011.02.011

Roberts, R. J., Wilson, A. E., & Quezado, Z. (2017). Using Lean Six Sigma Methodology to Improve Quality of the Anesthesia Supply Chain in a Pediatric Hospital. *Anesthesia and Analgesia*, *124*(3), 922–924. https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000001621

Rutman, L., Stone, K., Reid, J., Woodward, G. A. T., & Migita, R. (2015). Improving patient flow using lean methodology: an emergency medicine experience. *Current Treatment Options in Pediatrics*, *1*(4), 359–371. https://doi.org/10.1007/s40746-015-0038-0

Salahshor, S. M. (2016). *CHANGES IN HOSPITALS : THE PERCEPTIONS OF HOSPITAL ADMINISTRATORS by Susan M . Salahshor JULIA MOORE , PhD , Faculty Mentor and Chair SARAN TUCKER , PhD , Committee Member EDWARD PALUCH , PhD , Committee Member Elizabeth Koenig , JD , Dean , School of Pub*.

Salazar López, B. (2016). Kanban: Control de materiales y producción. Retrieved November 12, 2018, from https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/lean-manufacturing/kanban/

Secretaría de Salud. (2012). Observatorio del Desempeño Hospitalario 2011. *Dirección General de Evaluación Del Desempeño/ Secretaría de Salud*, *6ta edició*, 155.

Secretaría de Salud. (2015). MH 2015: Mejores Hospitales de la Secretaría de Salud Federal y los Servicios Estatales de Salud. *Dirección General de Evaluación Del Desempeño*.

Secretaría de Salud, (DGCES), D. G. de C. y E. en S., & Subsecretaría de Integración y Desarrollo del Sector. (2012). *La Calidad de la atención a la salud en México a través de sus instituciones. 12 años de experiencia.*

Socconini Consulting Group. (2012). Lean Six Sigma Healthcare.

Spear, S. (2005). Fixing health care from the inside, today. *Harvar Business Review*, *83*, 78–91.

Tapia-Cruz, J. A. (2006). Indicadores del sistema de salud en México: Importancia para la población y sus determinantes. *Salud Publica Mexico*, *44*(4), 371–380.

Tépach, R. (2014). El proyecto del presupuesto público federal para la función de salud, 2014-2015. *Dirección de Servicios de Investigación y Analisis*, 23–26.

Terra, J. D. R., & Berssaneti, F. T. (2018). Application of lean healthcare in hospital services: a review of the literature (2007 to 2017). *Production*, *28*(0). https://doi.org/10.1590/0103-6513.20180009

The Economist Intelligence Unit. (2013). Healing Mexican healthcare Stakeholder collaboration is the cure Healing Mexican healthcare : *The Economist Intelligence Unit*, (Bacher Zoppi), 1–6.

Trzeciak, S., Mercincavage, M., Angelini, C., Cogliano, W., Damuth, E., Roberts, B. W., … Mazzarelli, A. J. (2018). Lean Six Sigma to Reduce Intensive Care Unit Length of Stay and Costs in Prolonged Mechanical Ventilation. *Journal for Healthcare Quality*, *40*(1), 36–43. https://doi.org/10.1097/JHQ.0000000000000075

Waring, J. J., & Bishop, S. (2010). Lean healthcare: Rhetoric, ritual and resistance. *Social Science & Medicine*, *71*(7), 1332–1340. https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2010.06.028

White, M., Wells, J., & Butterworth, T. (2013). Leadership, a key element of quality improvement in healthcare. Results from a literature review of "Lean Healthcare" and the Productive Ward: Releasing time to care initiative. *International Journal of Leadership in Public Services, The*, *9*(3), 90–108. https://doi.org/10.1108/IJLPS-08-2013-0021

WHO/IER/PSP/2008.02, & (OMS), O. M. de la S. (2008). *Alianza Mundial para la Seguridad*

del Paciente. La Investigación en Seguridad del Paciente. Ginebra.

Wolf, A. C. (1967). La Salud como factor del desarrollo economico Internacional. *La Salud y El Desarrollo Económico*, (Boletín de la oficina Sanitaria Panamericana).

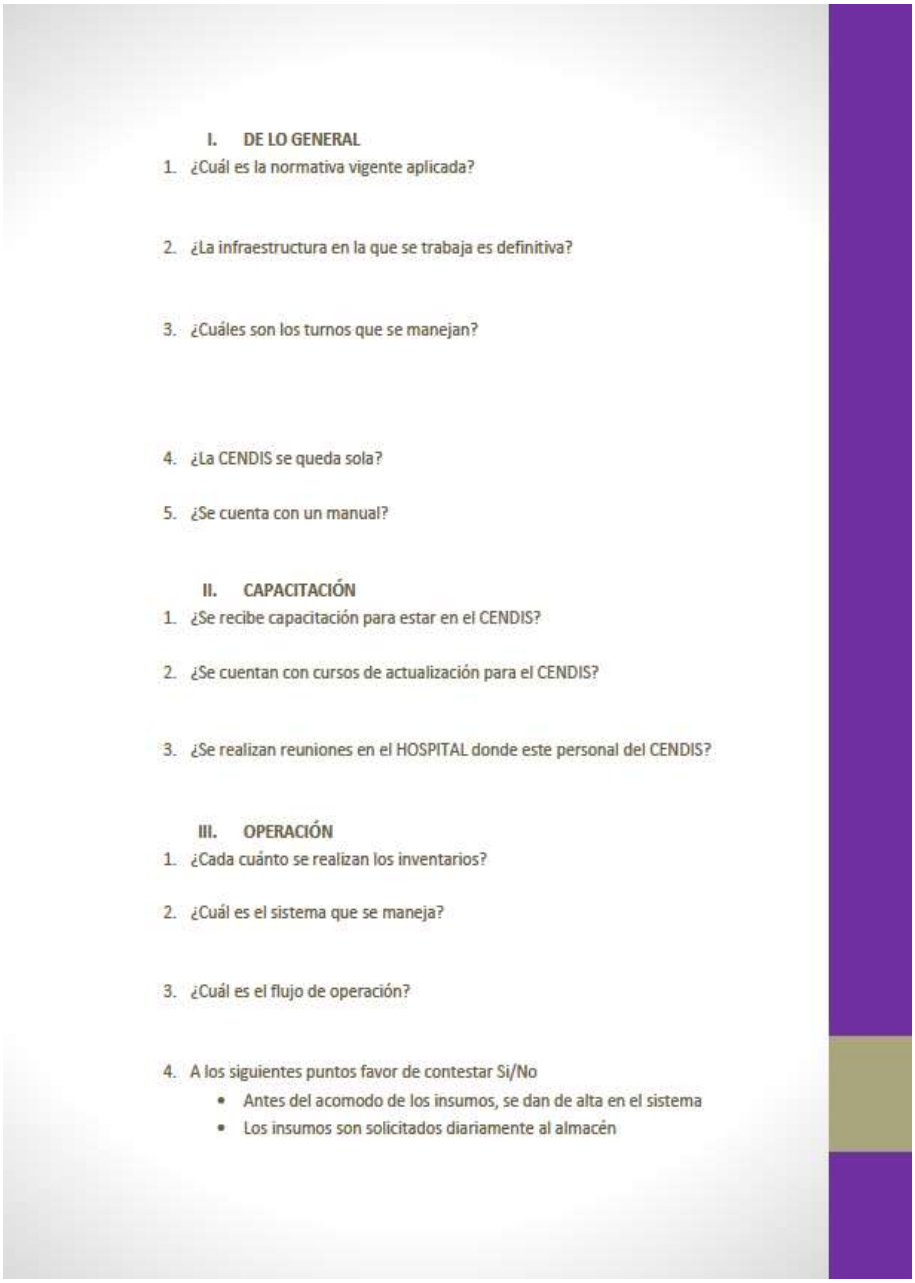
Womack, J. P., Byrne, A. P., Orest, J. F., Kaplan, G. S., & Toussaint, J. (2005). Going Lean in Health Care. In D. (Director I. Miller (Ed.) (pp. 847–850). Institute for Healthcare Improvement.

CAPÍTULO 7:

ANEXOS

3.4.5 Anexo 1:

Cuestionario 1 Diagnóstico Inicial CENDIS V1



I. DE LO GENERAL

1. ¿Cuál es la normativa vigente aplicada?
2. ¿La infraestructura en la que se trabaja es definitiva?
3. ¿Cuáles son los turnos que se manejan?
4. ¿La CENDIS se queda sola?
5. ¿Se cuenta con un manual?

II. CAPACITACIÓN

1. ¿Se recibe capacitación para estar en el CENDIS?
2. ¿Se cuentan con cursos de actualización para el CENDIS?
3. ¿Se realizan reuniones en el HOSPITAL donde este personal del CENDIS?

III. OPERACIÓN

1. ¿Cada cuánto se realizan los inventarios?
2. ¿Cuál es el sistema que se maneja?
3. ¿Cuál es el flujo de operación?
4. A los siguientes puntos favor de contestar Si/No
   - Antes del acomodo de los insumos, se dan de alta en el sistema
   - Los insumos son solicitados diariamente al almacén

3.4.6 Anexo 2

Cuestionario 1: Diagnóstico Inicial CENDIS V2

Cuestionario 1: Diagnóstico Inicial CENDIS v2					
I. DE LO GENERAL					
1. ¿Cuál es la normativa vigente aplicada?					
2. ¿La infraestructura en la que se trabaja es definitiva?					
3. ¿Cuáles son los turnos que se manejan?					
4. ¿La CENDIS se queda sola?					
5. ¿Se cuenta con un manual?					
II. CAPACITACIÓN					
1. ¿Se recibe capacitación para estar en el CENDIS?					
2. ¿Se cuentan con cursos de actualización para el CENDIS?					
3. ¿Se realizan reuniones en el HOSPITAL donde este personal del CENDIS?					
III. OPERACIÓN					
1. ¿Cada cuánto se realizan los inventarios?					
2. ¿Cuál es el sistema que se maneja?					
3. ¿Cuál es el flujo de operación?					
4. Valide con una "X" los departamentos a los que le da servicio la CENDIS:					
Módulos (Hombres y mujeres)		USCI		Urgencias	
Ginecología		USCIN		Urgencias Pediátricas	
Administración TOCO		Terapia Intensiva		Supervisión	
Quirófano		Módulo Central		Consulta Externa	
TOCO Expulsivos		Pediatría		Laboratorio	
TOCO Recuperación		Monitoreo Pediátrico		Banco de Sangre	
TOCO Laboratorio		CEYE		Rayos X	
IV. DIAGNOSTICO: A los siguientes puntos favor de contestar con una X:				SI	NO
Antes del acomodo de los insumos, se dan de alta en el sistema					
Los insumos son solicitados diariamente al almacén					
Usan formatos únicos para la CENDIS					
Todos los turnos sin excepción siguen los mismos procedimientos de recepción, entrega, captura y vinculación con los demás servicios y/o áreas.					
Todo el insumo que sale del CENDIS se da de baja automáticamente					
Todo el material de consumo es surtido por paciente					
Todo el material de servicio es surtido por área					
Personas ajenas al CENDIS pueden surtir material					
Existe continuidad de operación en los turnos.					
Tienen restricciones de entrega por jefaturas. Ejemplo de la jefatura de anestesia el Fentanyl no podrá entregarse para cirugías menores.					
Existe una concordancia entre el inventario físico y el del sistema					
Se elaboran reportes de operación del CENDIS a la dirección general o administración					
Existe seguimiento de egreso de material de consumo.					
Hay verificación de la permanencia del personal en su área de trabajo.					
Se Verifica el cumplimiento de las disposiciones por el personal del CENDIS.					
Se cuenta con ventilación					
Está delimitada el área del almacén					
Nombre del Encuestado:					

3.4.7 Anexo 3:

Diferentes tipos de cirugía

Tipo de Cirugía Real-Frecuencia
Parto-2005
Cesárea-1182
Obliteración de las trompas bilATeral (OTB)-418
Apendicectomía-281
Aseo quirúrgico-246
Colecistectomía-220
Laparoscopía-202
LAPE-73
Reducción cerrada-62
Hernioplastía-58
Retiro de mATerial de osteosíntesis-57
Gastrectomía-52
Biopsia de mama-51
Colocación de cATéter de Tenckhoff-50
Osteosíntesis de tibia-34
Colocación de cATéter venoso central-30
Traqueostomía-29
Osteosíntesisde fémur-27
Resección de tumor-27
Osteosíntesis de cadera-26
Amputación de miembro inferior-24
Amputación supracondílea-24
Broncoscopia-20
Drenaje de absceso-20
Resección de quiste-19
Osteosíntesis de tobillo-18
Osteosíntesisde húmero-18
Craneotomía-17
DIU-17
Cierre de pared-16
Mastectomía-16
Amigdalectomía-15
Fistulectomía-15
Toracotomía-15
Cierre de herida quirúrgica-14
Nefrectomía-14
Prótesis de rodilla-14
Resección de lipoma-14
Colocación de válvula de derivación ventriculoperitoneal-13
Osteosíntesisde radio-13
Revisión de cavidad-13
Exploración de vías biliares-12
Extracción de cuerpo extraño -12
Osteosíntesis-12
Osteosíntesis de codo-12
Osteosíntesisde cúbito-12
Septoplastía-12
Cuadrantectomía-11
Prótesis de cadera-11
Tiroidectomía-11
Colocación de cATéter central-10
Colocación de placa-10
Orquiectomía-10
Amputación de 1er ortejo-9
Colostomía-9
Osteosíntesisdel peroné-9
Adenoamigdalectomía-8
Amputación-8
Amputación del pie-8
Colocación de marca paso-8
Hemorroidectomía-8
Hernioplastía umbilical-8
Ileostomía-8
Mastectomía radical-8
Tenorrafia-8
Amputación infracondílea-7
Anastomosis intestinal-7
FunduplicATura -7
Histerectomía-7
Legrado uterino instrumentado-7
Aplicación de injerto-6
Biopsia de cuello-6
Cistostomía-6
Colocación de clavo centromedular-6
Colocación de clavos-6
Colocación marca paso-6
Debridación-6
Extracción de cuerpo extraño-6
FunduplicATura de Nissen-6
Reducción cerrada de codo-6
Reducción cerrada de codo-6
Retiro de cATéter de Tenckhoff-6
Biopsia-5
Circuncisión-5
Cistoscopia-5
Colecistitis litiásica-5
Colocación de clavo Kirschner-5
Disección axilar-5
Drenaje de hemAToma TCE-5
Osteosintesís de fémur-5
Plastía umbilical-5
Traqueotomía-5
Acromioplastía-4
Amputación de 3er ortejo-4
Biopsia excisional-4
Cambio de cATéter de Tenckhoff-4
Colocación de bolsa de Bogotá-4
Colocación de cATéter doble J-4
Colocación de fijadores-4
Colocación de prótesis de cadera-4
Cuadrantectomía de axila-4
Drenaje -4
Drenaje de hemAToma -4
Hemitiroidectomía-4
Osteosíntesisde rodilla-4
Plastía de muñón-4
Plastía inguinal-4
Plastía ventral-4
Reconstrucción facial-4
Reducción cerrada de muñeca-4
Resección intestinal-4
Timpanoplastía-4
Amputación de 2do ortejo-3
Anorectoplastía-3
Biopsia de lengua-3
Biopsia excisional de mama-3
CCL-3
Cerclaje-3
Cierre de meningocele neural-3
Cierre de una fístula-3
Cierre quirúrgico -3
Colocación de sello de agua-3
Colocación de sonda pleural-3
Electrofulguración de condilomas-3
Extracción lipoma-3
Hemicolectomía -3
Osteosíntesisde rótula-3
Plastía de articulación acromio clavicular-3
Plastía de muñón -3
Reconección Intestinal-3

Reducción cerrada de radio-3
Rinoseptoplastía-3
Rotación de colgajo-3
Toma de injerto-3
Ventriculostomía-3
Biopsia axilar-2
Biopsia de laringe -2
Biopsia de rodilla-2
Biopsia excisional de mama -2
Biopsia incisional-2
Caldwell-luc izquierdo-2
Cierre de Colostomía-2
Cierre de Ileostomía-2
Colecistitis-2
Colocación de drenaje trépano-2
Colocación de prótesis de Thompson-2
Debridación -2
Derivación bilio digestiva -2
Drenaje de absceso -2
Enucleación ocular -2
Escisión de tumor labial-2
Esofagoplastía -2
Esplenectomía -2
Exploración de cuello-2
Exploración de pene -2
Exploración escrotal-2
Exploración quirúrgica-2
Exploración testicular -2
Extracción tumor fémur derecho-2
Frenilectomia -2
Hidrocelectomia -2
Legrado oseo-2
Nefrectomía radical-2
Orquiectomía radical-2
Osteosintesís de húmero-2
Pilorectomía-2
Pilorectomía -2
Pilorotomía-2
Plastía de mielomeningocele-2
Plastía de pared -2
Plastía de piel-2
Plastía en mano-2
Pleurotomía-2
Procedimiento Ladd-2
Punción lumbar-2
Reducción de luxación de cadera-2
Resección de colon -2
Resección de pólipos rectales-2
Resección de tumor de tejidos blandos-2
Resección de tumor ovárico-2
Resección del quiste tirogloso-2
Retiro de válvula de derivación-2
Sigmoidectomía -2
Toma de LCR-2
Absceso hepático -1
Adenoidectomía-1
Alineación dental -1
Amputación de 4to ortejo-1
Amputación de 5to ortejo-1
Amputación de anular-1
Amputación de índice-1
Amputación de meñique-1
Amputación de miembro pélvico-1
Amputación de miembro superior-1
Amputación de miembros superiores-1
Amputación extremidad inferior-1
Amputación parcial de miembro inferior-1
Amputación supracondilias de fémur-1
Anastomosis intestinalbiliodigestiva-1
Anoplastía -1
Aplicación de injerto vascular autólogo con safena reversa-1
Aplicación de injertocutáneo -1
Artrodesis tobillo-1
ArtroPlastía-1
ArtroPlastía de cadera-1
ArtroPlastía hombro-1
ArtroPlastía total-1
Artroplastia total de rodilla-1
ArtroPlastía total de rodilla-1
Artroscopia de rodilla-1
Artrotomia de rodilla izquierda-1
Ascenso gástrico-1
ATroscópica-1
Biopsia bronquial-1
Biopsia de arteria temporal-1
Biopsia de brazo-1
Biopsia de condiloma-1
Biopsia de fémur-1
Biopsia de hígado -1
Biopsia de húmero-1
Biopsia de ovario-1
Biopsia de paladar blando -1
Biopsia de piel-1
Biopsia de tejido blando-1
Biopsia de tendón de aquiles-1
Biopsia de tiroides-1
Biopsia de tobillo-1
Biopsia de tumoración nasal-1
Biopsia en hígado-1
Biopsia excisional de rodilla-1
Biopsia hepática-1
Biopsia testicular-1
Biopsiade ganglio cervical-1
Bloqueo terapéutico-1
Bypass-1
Cambio de cánula de Traqueostomía-1
Cambio de cATéter venoso central -1
Cambio de colocación de VAC-1
Cambio de sonda pleural-1
Capsulo Plastia-1
CCC-1
Cierre de cavidad -1
Cierre de fístula-1
Cierre de gastrosquisis-1
Cierre de herida quirúrgica en cara-1
Cierre de meningocele-1
Cistectomía parcial -1
Cistoclisis -1
Cistoscrisis -1
Colectomía distal-1
Colectomía total-1
Coledociasis -1
COLELAP-1
Colelitiasis-1
Colocación barras nuss-1
Colocación de arco de erich -1
Colocación de Babcock -1
Colocación de cánula de Traqueostomía-1
Colocación de cATéter central subclavio-1
Colocación de cATéter de diálisis peritoneal-1
Colocación de cATéter de Tenckhoff venoso central-1
Colocación de clavos -1
Colocación de drenaje -1
Colocación de extensor tisular -1
Colocación de fijación externa -1
Colocación de parche hemático-1
Colocación de sonda en T-1
Colocación de tornillos-1
Colocación de yeso -1

Colocación prótesis de Thompson-1
Colocación sello de agua-1
Colocación Sistema VAC-1
Colocación sonda pleural-1
Colocación sonda suprapúbica -1
Colocación Yeso tipo Callot-1
Corrección medular -1
Cranealización del seno frontal -1
Craneoplastía-1
Cuadrantectomía -1
Cupulectomía-1
Debilitación de Ortejo-1
Decorticación -1
Dehiscencia de herida quirúrgica-1
Derivación hemAToma -1
Descompresión micro vascular -1
Descompresión radical -1
Desenvaginación-1
Desinvaginación intestinal neumática-1
Desinversión intestinal -1
Disección radical de cuello-1
Drenaje de biloma-1
Drenaje de hemAToma epidural -1
Drenaje de quiste cerebral-1
Drenaje hepático-1
Drenaje muscular-1
Drenaje quiste hepático -1
Drenaje retroperitoneal-1
Drenaje subdural -1
DuodenopancreATectomía -1
Electrofulkuración de condilomas-1
Embarazo ectópico-1
Eminectomía derecha-1
Encapsulamiento de bala-1
Escarificación-1
Escisón de fistula auricular -1
Exisición de tumor brazo-1
Exisición de tumor de cráneo -1
Exploración -1
Exploración de vías biliares -1
Exploración biliar-1
Exploración de Anastomosis intestinalvascular-1
Exploración de cavidad -1
Exploración de herida -1
Exploración de rodilla-1
Exploración rectal -1
Exploración renal -1
Exploración Tenorrafia-1
Exploración vías biliares -1
Exteriorización de cATéter distal -1
Extirpación de lipoma-1
Extirpación de quiste tiroloso-1
Extirpación de tumor intestinal -1
Extracción cuerpo extraño-1
Extracción de cuerpo extraño en esófago-1
Extracción de lipoma escapular -1
Extracción de tumor-1
Extracción de tumor en ovario derecho -1
Extracción de tumor en tejidos blandos-1
Extripación de quiste ovárico-1
Faciotomia plantar -1
FBC-1
Fijación de válvula -1
Fístula mucosa-1
FunduplicATura-1
Gastrosclisis-1
Gastrostomía-1
Glosectomía parcial -1
Hemofiltración-1
Hemoplastía -1
Hemostasia -1
Hernia umbilical -1
Hernioplastía bilATeral-1
Hernioplastía con malla-1
Hernioplastía inguinal-1
Hidrocelectomía-1
Histerectomía radical-1
Ileo anastomosis-1
Implante-1
Injerto de colgajos de avance V-Y-1
Injerto en ingle -1
Injerto palmar menor-1
Liberación de Ileostomía-1
Liberación del túnel carpiano-1
Liberación simblefaro del ojo -1
Liberación tendinosa-1
limpieza de oídos-1
Litotripsia renal -1
Mamoplastía-1
Marsupialización-1
Miringotomia -1
Movilización del colgajo-1
Nefrolitotomía -1
Neurocirugía-1
Nódulo mamario-1
Oclusión intestinal -1
Omentectomía-1
Orquiopexia-1
Osteosíntesis de falange-1
Osteosíntesis de húmero-1
Osteosintesís de mano-1
Osteosíntesis dedo medio-1
Osteosíntesisde cólon-1
Osteosíntesisde mandíbula-1
Osteosíntesisde mano-1
Osteosíntesisde radio -1
Osteosíntesisen piso orbital-1
Ovariosalpingectomía -1
ParATiroidectomía-1
Parotidectomía-1
Pilorectomía total-1
Pilorectomía transumbilical-1
Plastía-1
Plastía con malla-1
Plastía de encefalocele-1
Plastía de escalpe frontal-1
Plastía de hombro-1
Plastía de Lichtenstein-1
Plastía de ligamento cruzado-1
Plastía de mano-1
Plastía de meATo-1
Plastía de uretra -1
Plastía de vejiga-1
Plastía del labio inferior-1
Plastía diafragmática-1
Plastía esofágica-1
Plastía inguinal -1
Plastía inguinal BilATeral -1
Plastía prostática-1
Plastía testicular -1
ProstATectomía-1
Prótesis total de rodilla-1
Puente Popitleo -1
Reacomodación craneal-1
Reconstrucción con colgajo-1
Reconstrucción de cubierta cutánea-1
Reconstrucción de estoma-1
Reconstrucción de pabellón auricular-1
Reconstrucción de parpado -1
Reconstrucción extensores de mano -1
Reconstrucción labio superior -1
Reconstrucción ocular-1

Reducción cerrada de antebrazo-1
Reducción cerrada de húmero-1
Reducción cerrada en dedos-1
Reducción deResección dehombro-1
Remodelación de estoma -1
Resección de vaso celular-1
Resección compartimento central-1
Resección de aneurisma cerebral-1
Reseccion de apendice preauricular derecho-1
Resección de glándula mamaria supernumeraria-1
Resección de glándula submandibular-1
Resección de granuloma -1
Resección de lóbulo-1
Resección de masa en cuello-1
Resección de miomas uterinos -1
Resección de osteocondroma -1
Resección de quiste ovárico-1
Resección de quiste preauricular -1
Reseccion de quiste renal por Laparoscopía-1
Resección de quiste tirogloso-1
Resección de túmor-1
Resección de tumor en antebrazo-1
Resección de tumor testicular-1
Resección de tumoración nasosinusal-1
Resección de vasocelular-1
Resección del seudoaneurisma-1
Resección del tercio distal-1
Resección nódulo parotraqueal -1
Retiro de cATéter central-1
Retiro de cerclaje uterino-1
Retiro de cuerpo extraño-1
Retiro de implante-1
Retiro de mATerial de osteosíntesis de tobilloderecho-1
Retiro de puntos -1
Revisión de herida quirúrgica-1
Rutina de endometrio estadificadora-1
Rutina de ovario-1
Safenectomía -1
Sinequiotomía-1
Sinusitis maxilar -1
Sinusitis maxilar (Cadwell bilATeral) -1
Sonda pleural -1
Sutura de encía -1
Sutura del laceración -1
TAI-1
Trabeculectomía-1
Tracción de restos auriculares -1
Traque-ogastro-1
Varicocelectomía -1
Ventana pericárdica -1
Ventana torácica oesser -1
Vulvectomia -1
Yeyunostomía -1
-

3.4.8 Anexo 4:

Materiales de consumo para procedimientos en el quirófano, episiotomía, cesárea y desgarre obstétrico

EPISIOTOMÍA.

- 20 gasas.
- 3 apósitos.
- 100 ml. de benzal a dilución normal (10 ml de benzal concentrado más 90 ml de agua estéril).
- Sutura CATgut crómico 2/0 o vicryl 2/0.
- 1 Par de guantes estériles (el número del guante varía según la persona a realizar el procedimiento estos poder ser 6 ½. 7, 7 ½., 8 y 8 ½.
- Guantes ambidiestros no esteriles 5 pares

CESÁREA.

- 5 cepillos quirúrgicos estériles. (para el lavado quirúrgico hay cepillos que ya contienen la solución antiséptica para realizar el lavado estos serían los ideales.)
- 40 gasas. (10 sin raytex para la asepsia y 30 con raytex)
- 2 apósitos.
- 12 compresas de gasa con raytex.
- 100 A 300 ml. de benzal a dilución normal (10 ml de benzal concentrado más 90 ml de agua estéril).
- 200 ml de Isodine espuma
- 200 ml. de Isodine solución.
- Solución salina 9% o agua estéril 3 litros.
- Ampolleta de agua estéril 1 amp. De 10 ml.
- Sutura CATgut crómico del1 con ag. T10 O 3.5 curva. (2)
- Sutura CATgut crómico del 2/0 con aguja T5 o 2.5 curva (1)
- Sutura CATgut simple del 3/0 con ag. T10 O 3.5 curva. (1)
- Sutura Vycril o Poliglactina del 1 con ag. CT10 o 3.5 curva (1)
- Sutura Dermalon o nylon del 3/0 con ag. CT 5 o curva 2.5 (2) o Vycril o Poliglactina del 3/o con ag. CT 5 o 2.5 curva (1) para piel según preferencia del cirujano.
- 2 hojas de bisturí No. 20
- Lápiz de cauterio desechable 1
- Tubos aspiradores con cánula (1)
- Tubos aspiradores s/n cánula (1)
- Sonda de Foley No. 16 o 18 (1)
- Cistoflo o bolsa colectora de orina (1)

- Venda elástica de 30 cms. (1)
- Apósito transparente para herida de 20cms.
- Apósito transparente de 5 X 7 cms. Para venoclisis.
- 1 Par de guantes estériles de cada número en una cesárea por lo regular participan 4, más los que utiliza la circulante para la asepsia y los del anestesiólogo (el número del guante varía según la persona a realizar el procedimiento estos poder ser 6 ½. 7, 7 ½., 8 y 8 ½.
- Guantes ambidiestros no estériles 5 pares
- Pinzas umbilicales desechables o Cintas umbilicales de algodón estériles ambas.
- Lencería quirúrgica un bulto de cirugía general y otro de 3 batas, o un paquete de ropa desechable de cesárea.
- Lencería quirúrgica un equipo de ropa para recién nacido
- Instrumental un equipo de cesárea.
- Instrumental un equipo de recién nacido.
- Un equipo de bloqueo o perifix (para la anestesia).
- Una bata estéril para el anestesiólogo.

DESGARRO OBSTÉTRICO (si es vaginal). Este podría variar dependiendo del desgarro se utilizarían más gasas o sutura.

- 20 gasas.
- 3 apósitos.
- 100 ml. de benzal a dilución normal (10 ml de benzal concentrado más 90 ml de agua estéril).
- Sutura CATgut crómico 2/0 o vicryl 2/0.
- 1 Par de guantes estériles (el número del guante varía según la persona a realizar el procedimiento estos poder ser 6 ½. 7, 7 ½., 8 y 8 ½.
- Guantes ambidiestros no estériles 5 pares