

Gestión Óptima, Calidad y Normatividad Legal en la Empresa Mexicana

ISBN: 978-607-9096-06-9

Coordinadores
Federico González Santoyo
M. Beatriz Flores Romero



DeLaSalle



TECNOLÓGICO
DE MONTERREY.



GESTIÓN ÓPTIMA, CALIDAD Y NORMATIVIDAD LEGAL EN LA EMPRESA MEXICAMA

Coordinadores

**Federico González Santoyo
M. Beatriz Flores Romero**

Derechos reservados © 2011 respecto a la primera edición electrónica por:
Federico González Santoyo, M. Beatriz Flores Romero y la Ilustre Academia de
Doctores A.C.

Email: fsantoyo,betyf@umich.mx

Rincón de Barranquillas # 555, Frac. Arboledas
Morelia, Michoacán, México.

ISBN: 978-607-9096-06-9

Grabado en Morelia, Michoacán, México

Esta obra se termino de editar y grabar en Octubre del 2011, se elaborarán 500
discos

Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta obra, incluido diseño tipográfico y
portada, sea cual fuere el medio, electrónico o mecánico, sin consentimiento de
los coordinadores.

ISBN: 978-607-9096-06-9



9 786079 1096069

INDICE

CAPÍTULO 1.

ESTRATEGIAS PARA LA MEJORA Y POSICIONAMIENTO EMPRESARIAL

LA MANUFACTURA ESBELTA Y LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA DE CLASE MUNDIAL Flores Romero B., González Santoyo F., Vázquez Estupiñán J.	1
EVALUACIÓN DE LA CALIDAD EN EL PROCESO DE PRODUCCION DE SOFTWARE. Aguilar Medina P., Bustamante Frich P., Montoya Canales A.	20
IDENTIFICACIÓN Y RELACIÓN DE LAS VARIABLES DEL PROCESO DE GESTIÓN DE LA CONOCIMIENTO DESDE UN ENFOQUE FUZZY LOGIC Gerardo G. Alfaro Calderón, Víctor G. Alfaro García	35
LA PLANEACIÓN COMO ELEMENTO ESTRATÉGICO PARA EL POSICIONAMIENTO EMPRESARIAL García Torres Carlos Augusto, González Santoyo F.	48
MODELO PARA LA CREACIÓN DE VALOR CONJUNTO EMERGENTE Else L. López Orozco	60
PAUTAS CONTEMPORÁNEAS DEL BRANDING Emilio Carrillo Ojeda	75
PROBLEMÁTICA DE MIPyMES PRODUCTORAS DE GUITARRAS DE PARACHO, MICHOACÁN Dora Aguilasoch Montoya, Evaristo Galeana Figueroa, Irma Cristina Espitia Moreno	86
SITUACIÓN LABORAL DE LOS TRABAJADORES Y EMPLEADOS DE UNA TIENDA DE AUTOSERVICIO EN COATZACOALCOS, VER. Javier Gómez López, Francisca Rosales Gómez, Ma. Guadalupe Aguirre Alemán	109
SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD, APLICADA AL DATAWAREHOUSE DE UNA INSTITUCIÓN FINANCIERA Graciela Vázquez Álvarez, José Gilberto García Guzmán	129
DISEÑO DE PROCESO DE MEJORA CONTINUA EN EL PROCEDIMIENTO DE ACREDITACIÓN. CASO DE ESTUDIO: FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, REGIÓN VERACRUZ, UNIVERSIDAD VERACRUZANA. López Peredo M.C. , Juárez Gómez G.	146
DIRECTIVOS Y LÍDERES, ¿NACEN O SE HACEN?. La Dirección: ¿Arte o Ciencia? J.Jesús Vázquez Estupiñán	172
MEJORA EN LA COMPETITIVIDAD DE LA EMPRESA: APLICANDO UNA NUEVA TEORÍA DE NECESIDADES, A TRAVÉS DE UN MODELO BASADO EN PROCESOS NEUROQUÍMICOS PARA UNA SEGMENTACIÓN MÁS EFICAZ. Jaime Bravo Déctor	178
LA PRERROGATIVA GERENCIAL Y EL DERECHO AL TRABAJO EN EL CONTRATO PSICOLÓGICO: UN ESTUDIO EN EMPRESAS JAPONESAS ESTABLECIDAS EN MÉXICO Javier Muñoz Orozco	188
INOVACIÓN COMO FUENTE DE VENTAJA COMPETITIVA Jesús Israel Reyes Aguilar, Verónica Mayeli Herrejón López., Rosalina Toscano Galeana	213
LAS REDES DE INNOVACIÓN COMO ESTRATEGIA COMPETITIVA Joel Bonales Valencia, Eunice Paola Gallegos Ortiz	219
COMPARACIÓN DE RENDIMIENTO DE HMMS CON PROGRAMACIÓN EVOLUTIVA VS. BAUM-WELCH Juan Flores, Anastacio Antolino y Juan M. García.	241

ON THE APPLICATION OF GRAVITATIONAL LAWS TO PRODUCE AN OPTIMIZATION META-HEURISTIC Juan Flores, Rodrigo López, and Julio Barrera	257
PRESTACIÓN DE SERVICIOS OUTSOURCING Gerardo Gabriel Villalón Calderón, Cuauhtémoc Guerrero Dávalos, Roxana Gabriela Villalón Valdez	268
LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO COMO HERRAMIENTA EN LA TOMA DE DECISIONES: CASO I.T. DE LA PIEDAD. Ma. Cristina Rodríguez Morales, José Rubén Ríos Arellano, Laura Elena Mendoza Chulim, Juan Rodríguez León.	286
LA MEJORA DE LAS COMPETENCIAS LABORALES EN EL SECTOR DULCERO DE MORELIA Martha Eugenia Cortés Plata, Javier Chávez Ferreiro, Marco Alberto Valenzo Jiménez	298
LA IMPORTANCIA DE LAS COMPETENCIAS EN TRABAJO SOCIAL Fuentes León N. H., Lomelí Gutiérrez R, Hernández Ríos J.	321
PROPUESTA PARA EL DISEÑO Y OPERACIÓN DE CANALES DE DISTRIBUCIÓN EN LAS PYMES MEXICANAS María Ofelia Mendoza Galván. María López Larrea.	333
EL LENGUAJE Y LAS CAPACIDADES COGNITIVAS EN LA DINÁMICA ORGANIZACIONAL Pablo Sebastián García	351
LA INVESTIGACIÓN DE MERCADOS COMO UNA ESTRATEGIA EDUCATIVA PROMOTORA PARA LA CREACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE MICROEMPRESAS Paula Ibarra Mora, Ma. Luz Tafoya Celis	359
MODELO DE PLAN DE NEGOCIO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS CONTABLES Y ADMINISTRATIVOS Rigoberto López Escalera	370
PLANEACIÓN Y DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD BAJO LA NORMA ISO 9001:2008 PARA NUTRIMENTOS CONCENTRA S.A. DE C.V. Roberto Higuera Cantú, Eduardo Arellano Ruiz, José Luis Calderón Duran	383
CAMBIO DE ESTRATEGIA DE SEGUNDO ORDEN CON NÚMEROS BORROSOS PARA EVALUAR LOS PARÁMETROS Rubén Chávez Rivera, Federico González Santoyo, Patricia Hernández Ojeda	406
EL USO DE LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN LAS MEDIANAS EMPRESAS DE LA CIUDAD DE COATZACOALCOS, VERACRUZ. Sonia López -Mijangos, José Arnulfo Gutiérrez Rodríguez, José Luis Qué Suárez	423
COMPETENCIAS: UN CONCEPTO COMPLEJO DE DEFINIR Cuauhtémoc Guerrero Dávalos, María Luisa Jiménez López	434
LAS COMPETENCIAS: UNA HERRAMIENTA ESTRATÉGICA DE LA ORGANIZACIÓN Cuauhtémoc Guerrero Dávalos, Gerardo Gabriel Villalón Calderón	447
DERECHOS HUMANOS Y EL POSICIONAMIENTO EMPRESARIAL Tenorio González L, Sánchez García J., González Santoyo F.	459
EL PROCESO DE INTEGRACIÓN DEL PERSONAL DE PRODUCCIÓN EN UN CENTRO AVÍCOLA DEL SUR DE VERACRUZ Teodora González Rodríguez, Ofelia Tapia García, Saulo Sinforoso Martínez	473
IMPORTANCIA DE IMPLEMENTAR PLANEACION ESTRATEGICA EN EL SERVICIO CIVIL DE CARRERA Teresita Salgado Mejía, José Serrano Heredia, Rafael Armenta León	482
PROPUESTA DE MODELO DE SERVICIO CIVIL DE CARRERA PARA EL ESTADO DE MICHOACAN Teresita Salgado mejía, Federico González Santoyo, Jahir Alvarado Salgado	500
METODOLOGÍAS NO PARAMÉTRICAS ÚTILES EN EL PLANEACIÓN ESTRATÉGICA: CASO DE EFICIENCIA PORTUARIA EN LA CUENCA DEL PACÍFICO José César Lenin Navarro Chávez, Yenisey Castro García	525

CAP. 2

ESTRATEGIAS PARA LA COMPETITIVIDAD EN LA EMPRESA

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE MODELOS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO REPRESENTATIVOS Gerardo G. Alfaro Calderón, Gerardo Pérez Morelos, Virginia Hernández Silva	555
COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL Y POLÍTICA SALARIAL A TRAVÉS DEL ANÁLISIS FACTORIAL DE CORRESPONDENCIAS José César Lenin Navarro Chávez, América Ivonne Zamora Torres	576
MODELIZACIÓN DE LAS MATEMÁTICAS DE INCERTIDUMBRE EN UN PROCESO DE APROVISIONAMIENTO EN UNA EMPRESA COMERCIAL Ana María Gil Lafuente, Anna a. Klimova	595
IMPORTANCIA DE CONOCER LOS PROCESOS DE LA AUDITORÍA COMO FACTOR DE OPTIMIZACIÓN EN LAS ENTIDADES. Angélica Guadalupe Zamudio de la Cruz, Ma. Yolanda Hernández Bucio	616
EL METODO DEL ANALISIS FACTORIAL DE LOS COMPONENTES PRINCIPALES COMO INSTRUMENTO PARA LA OBTENCION DE DETERMINANTES DE LA COMPETITIVIDAD TURISTICA Ariadna Esmeralda Gallegos Rivas, Guillermo Vargas Uribe	664
JERARQUIZACIÓN DE VARIABLES PARA EMPRESAS MANUFACTURERAS EXPORTADORAS Flores Romero Beatriz, Merlos García Jesús	664
LA COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL Y SUS FACTORES DE ÉXITO EN LAS FRANQUICIAS Javier Chávez Ferreiro, Marco Alberto Valenzo Jiménez, Fabricio José Flores Villagómez	659
LA MEJORA DE LAS COMPETENCIAS LABORALES EN EL SECTOR DULCERO DE MORELIA Cortés Plata M. E, Chávez Ferreiro J, Alberto Valenzo Jiménez M.	676
ESTRATEGIA DE COOPERACIÓN Y DE TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO EN LA VINCULACIÓN COMO UN MECANISMO DEL DESARROLLO ENDÓGENO: CASO CIATEJ A.C Eduardo Bustos Farías, Marcos Alfonso Lastiri Hernández y Dioselina Álvarez Bernal	697
CARACTERIZACIÓN DEL DESEMPEÑO COMPETITIVO DE LAS REGIONES MICHOACANAS A TRAVÉS DEL ANÁLISIS DIFERENCIAL-ESTRUCTURAL EN EL PERIODO 2004-2010. Enna Paloma Ayala Sierra	722
LA PROPIEDAD INTELECTUAL Y SU IMPACTO EN LA COMPETITIVIDAD DE LOS NEGOCIOS INTERNACIONALES Germán Narvaez	749
CONOCIMIENTOS GENERALES DE LA EMPRESA Y SU ENTORNO. Jesús Israel Reyes Aguilar, Verónica Mayeli Herrejón López, Rosalina Toscano Galeana	772
COMPETITIVIDAD DE LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA Y BIOTECNOLOGÍA EN GENÉRICOS INTERCAMBIABLES (G.I.) ENTRE MÉXICO Y CANADÁ CASO DE LA FARMA EN MÉXICO 1990-2008. José Alfredo Sánchez Santana	780
LA FIDELIZACIÓN EN EL SECTOR HOTELERO EN MORELIA COMO PROPUESTA DE MEJORA DE LA COMPETITIVIDAD. Karina Sandoval Alcaraz	794
IMPORTANCIA DEL PRESUPUESTO EN BASE A RESULTADOS COMO ESTRATEGIA DE COMPETITIVIDAD EN LAS ENTIDADES PÚBLICAS. Mario Chávez Zamora, Ma. Hilda Rodales Trujillo	813
MODELO PARA LA PRODUCCION DE ECOTURISMO EN LAS AREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE MICHOACAN Martínez Gutiérrez J. F, Carbajal Figueroa I. G., de León López R. C.	831
ECONOMÍA CRIMINAL Y REORGANIZACIÓN TERRITORIAL EN MÉXICO Guillermo Vargas Uribe, Janeth Cristina Valdez Rivera	860

LOS CLÚSTERS EN EL SECTOR TURÍSTICO DE MICHOACÁN. Norma Jiménez Nagore, Oscar Hugo Pedraza Rendón	871
TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES EN LA EMPRESA, EN UNA ECONOMÍA BASADA EN EL CONOCIMIENTO Rubén Molina Martínez, Casimiro Leco Tomás, Jorge Luis Gallardo Jacobo	886
APLICACIÓN DEL MODELO DE INTELIGENCIA DEL NEGOCIO (IN360°) COMO APOYO AL PROCESO DE ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO: CASO PRÁCTICO. Rubén Fernando Rueda Chávez, Miguel Ángel Quintana López y Francisco Zaragoza Huerta	905
COMUNICACIÓN INTERNA Y COMPETITIVIDAD ORGANIZACIONAL Salvador Madrigal Moreno	922
LA LOGÍSTICA INVERSA COMO FACTOR DE COMPETITIVIDAD EN LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ Valenzo Jiménez M. A., Martínez Arroyo J. A., Chávez Ferreiro J.	944
METODOLOGIA DE UN PLAN DE NEGOCIOS PARA DESARROLLAR VENTAJAS COMPETITIVAS Hernández Silva V., Alfaro Calderón G., Pérez Morelos G.	968

CAP. 3.

EDUCACIÓN Y SOCIEDAD

ESTUDIO DE PREFERENCIAS DE CONCEPTOS VIRTUALES EN EL PROCESO ENSEÑANZA – APRENDIZAJE A TRAVÉS DE UN SOFTWARE EDUCATIVO “LABORATORIO VIRTUAL ILUSTRATIVO” EN EDUCACIÓN BÁSICA. Márquez M., Farías A., Fonseca V	986
CONOCIENDO LA ENSEÑANZA VIRTUAL EN INSTITUCIONES DE NIVEL DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN EL ESTADO DE MICHOACÁN A. Pantoja Ayala, M. A. Chagolla Farías	1007
LA NUEVA PEDAGOGÍA SOCIAL EN SUELO VERACRUZANO. Jorge Hernández Ríos, Carmen Díaz Perdomo, Julio Jiménez Herrera	1019
VINCULACIÓN DEL CONCEPTO DE CIENCIA Y FILOSOFÍA DE LA CIENCIA ENFOCADO AL MODELO EDUCATIVO DEL CONSTRUCTIVISMO. Francisco Zaragoza Huerta, Rubén Fernando Rueda Chávez, Rocío Guzmán López de Lara	1043
UN CAMBIO DE PARADIGMA EDUCATIVO PARA EL LOGRO DE LA CALIDAD: EL DESARROLLO DE VALORES. Gabriela Albertina Serrano Heredia	1075
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES COORDINATIVAS, A TRAVÉS DE PRINCIPIOS Y VARIANTES DEL DEPORTE. Juan Carlos Huéramo Romero, Manuel Alcauter Zavala, Federico González Santoyo	1086
STATUS DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN, DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA, CAMPUS COATZACOALCOS. José Arnulfo Gutiérrez Rodríguez, José Luis Qué Suárez, Nimsy Yasbet Martínez Martínez	1104
EXPERIENCIAS EN LA COMUNICACIÓN, OPERACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS ESCOLARES Y ADMINISTRATIVOS DENTRO DE LA UNIVERSIDAD MICHOACANA SAN NICOLÁS DE HIDALGO MEDIANTE EL SISTEMA INTEGRAL DE INFORMACIÓN ADMINISTRATIVA (SIIA) [U]. [Cotti], [A]. [Parra], [L]. [Godínez], [C]. [De-León]	1131
LA MISIÓN Y LA VISIÓN INSTITUCIONAL COMO MEDIO Y FIN PARA RESPONDER A LAS EXIGENCIAS DE LOS REQUERIMIENTOS DE ACREDITACION EDUCATIVA: CASO FACULTAD DE TRABAJO SOCIAL DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA. Ruth Lomelí Gutiérrez, Carmen Díaz Perdomo, Julio Jiménez Herrera	1140
BRANDING CONTEXTUAL DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN MÉXICO Ma. Elena Hernández Manríquez	1159

EL ENFOQUE BASADO EN COMPETENCIAS COMO ESTRATEGIA DE COMPETITIVIDAD EDUCATIVA PARA POTENCIALIZAR LA PRÁCTICA DOCENTE DENTRO DE LA FACULTAD DE CONTADURÍA Y CIENCIAS ADMINISTRATIVAS DE LA UMSNH Romero Olvera Ma. Eugenia, Zamudio de la Cruz Angélica Guadalupe	1167
DESARROLLO DE COMPETENCIAS MEDIANTE SOWFTWARE PARA LOS PROGRAMAS ACADÈMICOS ACREDITADOS DE LA FCCA DE LA UMSNH María López Larrea, María Eugenia Romero Olvera	1192
LAS COMPETENCIAS DE MATEMATICAS UN ENFOQUE PARA EL PROGRAMA DEL LICENCIADO EN ADMINISTRACIÓN. María López Larrea, María Ofelia Mendoza Galván	1199
LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL DERECHO: ANÁLISIS DEL CASO DE LA FACULTAD DE DERECHO Y CIENCIAS SOCIALES DE LA UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO. Olga Lilia Pedraza Calderón	1205
NECESIDAD DE RECONOCER AL ASPECTO EDUCATIVO COMO UN SERVICIO PÚBLICO. Olga Lilia Pedraza Calderón	1215
LA EFICIENCIA DEL SECTOR EDUCATIVOEN MICHOACÁN, 2000 – 2009 Rodrigo Gómez Monge, Manuel Ricardo Romo de Vivar Mercadillo, Edgar Martínez Altamirano	1221
DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA ACREDITACIÓN DE LOS PROGRAMAS EDUCATIVOS DE LA FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN CAMPUS COATZACOALCOS Ofelia Tapia García, Teodora González Rodríguez, Gladys Vianney Vargas Magariño	1248
MAYOR CALIDAD EDUCATIVA, MEJOR CAPITAL HUMANO Teresita Salgado Mejía, Gerardo Gabriel Villalón Calderón, Jessica Barajas Quintero	1259
 CAP. 4 ASPECTOS FINANCIEROS EN EL DESARROLLO DE LA EMPRESA	
FACTORES DE LOCALIZACIÓN Y CAUSALIDAD DE LA INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA EN MICHOACÁN. Antonio Kido Cruz, Priscila Ortega Gómez, Janeth Ortiz Ruíz	1264
ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN Y SU INCIDENCIA EN EL PROCESO DE FIJACIÓN DE PRECIOS EN EL MERCADO DE VALORES, DESDE LA PERSPECTIVA DE LA TEORÍA DE LA CAMINATA ALEATORIA HASTA LOS ENFOQUES CONTEMPORÁNEOS DE LA TEORÍA DEL MERCADO EFICIENTE Jorge Víctor Alcaraz Vera, América Ivonne Zamora Torres	1281
ESTRATEGIAS DE INVERSIÓN BAJO INCERTIDUMBRE PARA INCREMENTAR LA PARTICIPACIÓN DE CFE EN EL MERCADO DE BONOS DE CARBONO Y OTROS FINANCIAMIENTOS INTERNACIONALES PARA PROYECTOS DE ENERGÍA RENOVABLE. Gerardo Gabriel Alfaro Calderón, Roberto José Taboada González	1313
EL CRÉDITO DE LA BANCA COMERCIAL EN LA ACTUAL CRISIS ECONÓMICA INTERNACIONAL: UN ANÁLISIS COMPARATIVO DE MÉXICO, ESTADOS UNIDOS Y ESPAÑA. José César Lenin Navarro Chávez, Félix Chamú Nicanor	1322
ESTIMACIONES EN LOS MERCADOS FINANCIEROS CON COMPORTAMIENTOS NO LINEALES. Fernando Avila Carreón, Joel Arturo Rodríguez Ceballos	1343
ELEMENTOS BÁSICOS DE LAS SOCIEDADES DE INVERSIÓN EN MÉXICO Juan Carlos Huéramo Romero, Matilde Mejía Mondragón, Karina Zapien Martínez	1351
CREDITOS DE DINERO: ¿QUE LO ENCARECE? María Berta Quintana León /José R. Serrano Heredia	1370
VIVIENDA: FINANCIAMIENTO Y ESTADO ACTUAL Teresita Salgado Mejía, José R Serrano Heredia	1377

MODELO PARA EVALUAR EL RIESGO INDUSTRIA DE LOS INTERMEDIARIOS FINANCIEROS DEL SECTOR RURAL EN MÉXICO. Marco Antonio Cabello Villarreal	1386
LA DETERMINACION DEL COSTO DE FINANCIAMIENTO EN LAS PYMES Mauricio Aurelio Chagolla Farias, Federico Gonzalez Santoyo, Jaqueline Hernandez Rodriguez	1413
INCREMENTO EN LA COMPETITIVIDAD ORGANIZACIONAL, DE LAS EMPRESAS QUE REALIZAN OPERACIONES INTERNACIONALES, A TRAVÉS DE UNA CORRECTA ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS Jorge Víctor Alcaraz Vera, José Rafael Aguilera Aguilera	1440

CAP. 5

LA EMPRESA Y MEDIO AMBIENTE

EL PROTOCOLO DE KYOTO Y EL MERCADO DE BONOS DE CARBONO Roberto José Taboada González, Gerardo Gabriel Alfaro Calderón	1449
EXAMEN A PROGRAMAS SOCIALES EN EL ESTADO DE MICHOACÁN María Berta Quintana León, José Serrano Heredia	1466
ESTUDIO SOCIOECONÓMICO: CONSTRUCCIÓN DEL ACUEDUCTO PICACHOS-MAZATLÁN MUNICIPIO DE MAZATLÁN, SINALOA Carlos García Ochoa, Juan Martínez Osornio, Javier Chávez Ferreiro	1487
EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PROPUESTAS PARA EL MANEJO DEL CUIDADO DEL AGUA Y ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA UNIDAD MULTIDISCIPLINARIA DE CIENCIAS DE LA SALUD Y TRABAJO SOCIAL, UNIVERSIDAD VERACRUZANA CAMPUS MINATITLÁN Carmen Díaz Perdomo, Jorge Hernández Ríos, Nora Hilda Fuentes León	1497
PLANEACIÓN ESTRATÉGICA EN LA CIUDAD DE MORELIA, EL MERCADO INMOBILIARIO Y PRÁCTICAS URBANAS RECIENTES. Erika Elizabeth Pérez Múzquiz	1507
RENOVACIÓN DEL PARQUE VEHICULAR Gil Vázquez José Luis., Hernández Coss Claudia y Guitron Vargas Miguel Angel.	1516
IMPACTO DE LA RESPONSABILIDAD SOCIAL EN LA EMPRESA MEXICANA Lilia Patricia López Vázquez	1526
EL CAMBIO CLIMÁTICO Y SUS ADVERSIDADES Manuel Gutiérrez Gallegos, Luis A. Merlo Rodríguez, Salomón López M.	1522
IMPACT OF ENSO AND THE OPTIMUM USE OF YELLOWFIN TUNA (Thunus albacares) IN THE EASTERN PACIFIC OCEAN REGION. Walter Ritter Ortíz, Juan Suárez Sánchez	1558
PRODUCCIÓN Y BENEFICIOS DE UN CULTIVO ACUÍCOLA HIPOTÉTICO: UNA VISIÓN PROSPECTIVA CON EVALUACIÓN VÍA SIMULACIÓN Walter Ritter Ortiz, Ernesto Jáuregui Ostos, Rogelio Rodríguez Maldonado	1572
IMPORTANCIA DE PRESERVAR EL MEDIO AMBIENTE AL MOMENTO DE TOMAR DECISIONES EMPRESARIALES Ma. Yolanda Hernandez Bucio , Maria Eugenia Romero olvera	1582

CAP. 6

NORMATIVIDAD

LA INVESTIGACION JURIDICA INTEGRAL COMO UNA HERRAMIENTA PARA LA TOMA DE DECISIONES EN LA EMPRESA Gabriel García Medina, Ma. Yolanda Hernández Bucio, Miguel Ángel Medina Romero	1593
LA CIUDADANÍA Y EL ACCESO A LA INFORMACIÓN EN LA DEMOCRACIA PARTICIPATIVA Irma Nora Valencia Vargas	1604
EL SECTOR DE AGAPES (AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y SILVICULTURA) Y SUS BENEFICIOS RESPECTO DE LA LEY DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA José Luis Chávez Chávez	1623
LA EFICIENCIA EN LA RECAUDACIÓN DE IMPUESTOS Y LA EVASION FISCAL José Luis Chávez Chávez	1639
EL BLOQUE DE CONSTITUCIONALIDAD EN LA REFORMA A LA CARTA FUNDAMENTAL MEXICANA. EXÉGESIS DEL ARTÍCULO 1º. Marco Antonio Tinoco Álvarez	1651
UNA REVISIÓN A LOS PRINCIPIOS CONSTITUCIONALES PARA LA REDACCIÓN DE SENTENCIAS EN MÉXICO. Omero Valdovinos Mercado	1658
VENTAS NECESARIAS PARA OBTENER UNA UTILIDAD FIJA, DESPUÉS DEL ISR Y LA PTU, PARA UNA EMPRESA QUE COMERCIALIZA UNA CANASTA DE PRODUCTOS (NUEVO PLANTEAMIENTO) Ricardo González Hernández, Miguel Sánchez y Lara, José Amulfo Gutiérrez Rodríguez	1665
VENTAS NECESARIAS PARA OBTENER UNA UTILIDAD SOBRE LA BASE DE LA INVERSIÓN, DESPUÉS DEL ISR Y LA PTU, PARA UNA EMPRESA QUE COMERCIALIZA UNA CANASTA DE PRODUCTOS (NUEVO PLANTEAMIENTO) Ricardo González Hernández, Miguel Sánchez Lara, José Luis Que Suarez	1673
LA JUSTICIA ALTERNATIVA EN MÉXICO. UNA VISIÓN A TRAVÉS DE LOS DERECHOS HUMANOS Yurisha Andrade Morales	1685

LA MANUFACTURA ESBELTA Y LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA DE CLASE MUNDIAL

Flores Romero B., González Santoyo F., Vázquez Estupiñán J.
UMSNH-(INICYE-ULSA)-IAIDRES
fsantoyo, betyf@umich.mx, jve@ulsa.mx

RESUMEN

En este trabajo se presenta una metodología de alta eficiencia, para conducir el proceso de mejora continua orientada a tener altos niveles de calidad, productividad y competitividad empresarial, apoyados en la incorporación de la *Manufactura Esbelta*. Para que las mismas tanto públicas como privadas, tengan altos niveles de eficiencia y eficacia operativa y sean de clase mundial, así como altas generadoras de riqueza y desarrollo local, regional, nacional y una contribución de alto impacto por su innovación en los mercados globales.

PALABRAS CLAVE: Calidad, Productividad, Competitividad, Manufactura Esbelta.

- 1. LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA MEXICANA** La estructuración de la empresa mexicana, referida a la industria ubicada en México, es profundamente heterogénea. Junto con las empresas transnacionales, nacionales y estatales, coexisten una gran cantidad de micro, pequeña y mediana empresa; cerca del 85 % de las unidades económicas de la industria pueden considerarse de este tipo.

Recientemente se ha reportado que la industria mexicana ha registrado tal heterogeneidad, teniendo como consecuencia oligopolios concentrados y mixtos, contribuyendo así las nuevas formas de mercado del capitalismo contemporáneo. Asociados a la presencia de empresas transnacionales y públicas, y, sólo marginalmente, el desarrollo de grandes empresas privadas nacionales (junto a estas estructuras fuertemente concentradoras) destacan también, la amplia presencia de oligopolios competitivos en la industria manufacturera, en las que predominan las empresas privadas nacionales, grandes y pequeñas, compartiendo el liderazgo en ocasiones con filiales de empresas extranjeras. La amplia difusión de éstas formas de mercado, en los niveles medios y altos de concentración económica coexisten con una alta participación de pequeñas empresas en el mercado. Refleja el carácter incompleto de los procesos de concentración y heterogeneidad tecnológica y características de las economías en proceso de desarrollo industrial.

Bajo éste marco de referencia, se tiene que los efectos de la liberalización externa de la economía mexicana son muy diversos para los distintos tipos de empresas industriales y por tanto, no es extraño que las posiciones de los distintos empresarios ante el Tratado de Libre Comercio y ante la situación económica tan cambiante por la que atraviesa el país, también difieran, esto depende en general de la ubicación que guardan sus empresas ante los mercados internacionales en los que les resulta altamente

costoso participar eficientemente y con productos de alta calidad y bajo costo. Lo anterior es determinante para un alto porcentaje de la micro, pequeña y mediana empresa nacional

Dado el panorama actual en el que se desarrolla la pequeña y mediana empresa nacional, hoy día, se hace necesario identificar los problemas adecuadamente para que puedan ser abordados eficientemente y eficazmente, lo anterior debido a que la Productividad es un indicador de eficiencia y eficacia del sistema en la producción de bienes y servicios.

Entendiéndose por eficiencia la mejor relación posible de costos entre los medios y los resultados, entre los recursos empleados y el producto obtenido, y por eficacia una medida para satisfacer los requisitos de cantidad, calidad, tiempo y lugar.

Dado que en las últimas décadas, el pensamiento sistémico ha recibido una gran atención e impulso en los diferentes ámbitos académicos y de la práctica profesional. Existen dos razones para ello, una es la creciente complejidad de los problemas actuales y otro es la ineficacia de los enfoques particulares de cada área de la ciencia. La complejidad es razonable de entender, debido a la interrelación, cada vez mayor, de los componentes de un problema, consecuencia de los múltiples objetivos que persigue el objeto de estudio y el cambiante medio ambiente.

En una primera instancia el enfoque sistémico es recomendable aplicarlo para poder realizar, la conceptualización adecuada del problema, así como su definición exacta, expresarlo a través de un modelo que permita su estudio, incorporarle métodos y mecanismos que permitan obtener un nivel de respuesta del sistema económico, bajo la operación de condiciones preestablecidas, hasta obtener el nivel de equilibrio o estabilización del sistema en el que sea altamente eficiente y eficaz, y por lo tanto haya obtenido un nivel de productividad atractivo.

EL REFLEJO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA POBLACIÓN

El Impacto de la Productividad, se ve reflejado en la población en la medida que su nivel de vida se incrementa, tomando como nivel de vida el grado de bienestar material de que dispone una persona, clase social o comunidad para sustentarse y disfrutar de la existencia, este nivel de vida hoy día ante el comportamiento económico que vive el país se ha disminuido notablemente, como un reflejo de la baja productividad que se tiene en los sistemas productivos económicos y sociales que sustentan la estructura económico - administrativa nacional, lo cual ha llevado a que el trabajador medio satisfaga a duras penas sus necesidades básicas con deficiencias. Las necesidades esenciales que deben satisfacerse para que el nivel de vida alcance un mínimo decoroso son:

La alimentación, el vestido, el alojamiento, la seguridad, y los servicios esenciales. Los alimentos, la ropa y el alojamiento son generalmente bienes que el ser humano debe preocuparse por sí mismo, y para disfrutarlos tiene que pagarlos con su dinero o con su trabajo. A su vez, la seguridad y los servicios esenciales incumben en gran parte a los gobiernos y demás autoridades públicas. Corresponde normalmente a los ciudadanos costear los servicios públicos, de modo que cada individuo debe ganar lo suficiente para contribuir su parte, además de lo necesario para su sustento y el de su familia.

En México, a corto, mediano y largo plazo se establece que el ser humano trabajador debe, ser capaz de sostenerse a sí mismo. El nivel de vida alcanzado dependerá de lo que logre el ciudadano medio con su propio esfuerzo y el de sus conciudadanos. En la medida que se tengan mayores volúmenes de producción de bienes y servicios con altos niveles de eficiencia en la planta productiva en la nación, se esperaría un más elevado nivel de vida medio de su población.

Para este caso se establecen dos medios principales para acrecentar la producción de bienes y servicios: el primero consiste en aumentar el número de trabajadores ocupados; el segundo, en aumentar la productividad. Ampliando el concepto de productividad se tiene que esta es tomada como la relación existente entre producción e insumo, por lo que su primera aproximación en la empresa es establecida como el cociente entre la cantidad producida y la cuantía de los recursos que se hayan empleado en la producción.

Es importante hacer notar que un incremento de la producción no supone por si mismo un aumento en la productividad, si hay que incrementar los recursos proporcionalmente iguales al aumento de la producción obtenido, la productividad no cambia. Y si los recursos utilizados crecen en porcentaje mayor que la producción, el aumento de esta última se estará logrando al precio de un descenso de la productividad. Por lo anteriormente dicho incrementar la productividad significa producir más con el mismo consumo de recursos, o sea el mismo costo referente a materiales, tiempo de máquina o mano de obra entre otros que participan en la empresa, o bien producir la misma cantidad, pero utilizando menos recursos de tiempo - máquina o mano de obra, de forma que los recursos que son así economizados pueden dedicarse a la producción de otros bienes.

LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA

Uno de los puntos a tomar en consideración en los análisis de productividad, es el estudio del trabajo en la empresa, por ejemplo la producción de productos textiles, partes de los componentes para construcción de viviendas, el material sanitario, las instalaciones de saneamiento y agua corriente, el material para el diseño y construcción de piscifactorías, granjas productoras de cocodrilo, equipo para hospitales y material de defensa son todos productos industriales, los utensilios domésticos, los muebles de madera o otros materiales, las lámparas y estufas se fabrican generalmente en talleres grandes o pequeños.

Muchos de los productos que requiere una comunidad moderna son demasiado complejos o voluminosos para que puedan ser fabricados a nivel artesanal o en industria de pequeña escala, las locomotoras y los contenedores de ferrocarril, los camiones, los generadores eléctricos, los teléfonos, las computadoras, la fabricación de turbinas; son productos que requieren de complejos procesos y de múltiples especialidades en mano de obra calificada. En la medida que la productividad de la empresa que fabrica este tipo de artículos es mayor, mayor será la posibilidad de poder vender los mismos en volumen a precios módicos para todas las familias, y a su vez hacerlos más competitivos, tanto en los mercados nacionales e internacionales.

Sin embargo se tiene que son muchos los factores que influyen en la productividad de cada empresa independientemente del nivel en el que se encuentre (micro, pequeña, mediana o grande), y no hay ningún factor que sea independiente de los demás. En los países como el nuestro, en los que escasean el

capital y la mano de obra especializada, pero abunda la mano de obra no calificada y mal pagada, es prioritario que se trate de aumentar la productividad aumentando la producción por máquina, por instalación o por trabajador especializado.

ELEMENTOS BÁSICOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD

En la micro pequeña, mediana y gran empresa es importante considerar las políticas establecidas por el gobierno, para implantar mejores programas a corto, mediano y largo plazo que le permita al empresario obtener mejor nivel de utilidad, por lo anterior para elevar la productividad al máximo, es importante la incorporación de la acción de todos los sectores de la comunidad: gobierno, industriales y trabajadores.

El gobierno puede crear condiciones favorables a los esfuerzos de los empresarios y de los trabajadores para aumentar la productividad, para ello se recomienda entre otras cosas: disponer de programas equilibrados de desarrollo económico, adoptar las medidas necesarias para mantener el nivel de empleo, Tratar de crear oportunidades de empleo para los desempleados o subempleados, así como para los que pudieran quedar sin empleo como consecuencia de la reestructuración de las empresas por incorporación de nuevas tecnologías y sistemas de trabajo más eficientes. Lo anterior tiene gran importancia en países y estados como el nuestro, donde el nivel de desempleo constituye un grave problema.

ELEMENTOS QUE TIENDEN A DISMINUIR LA PRODUCTIVIDAD

Contenido de trabajo suplementario debido al producto.

Las características del producto pueden influir sobre el contenido del trabajo de una operación determinada de las siguientes formas:

- a).- El producto y sus componentes pueden estar diseñados de tal forma que resulte altamente costoso usar los métodos de producción y distribución del proceso que se tienen en la empresa para tal fin (mal Lay out), este caso es muy común en la micro, pequeña y mediana empresa michoacana, debido a la falta de planeación de los procesos de fabricación.
- b).- La diversidad excesiva de productos, así como la falta de normalización de los componentes de los mismos propicia el fabricarlos en lotes pequeños, con maquinaria no especializada y lentas con referencia a la producción de gran escala; este es el caso de las empresas artesanales.
- c).- Fijación errónea de normas de calidad, por exceso o por defecto, puede incrementar el contenido del trabajo. Es común en los pequeños talleres fijar un margen de tolerancia muy pequeño, que

requieren de trabajo adicional e innecesario, este tipo de procedimientos incrementa notablemente el número de trabajos rechazados, con un alto nivel de desperdicio. Por otro lado es práctica común usar materias primas y materiales de baja calidad, lo que implica que será difícil lograr el acabado que se desea o se necesitará una preparación especial para que sea usado eficientemente por los consumidores. La calidad de las materias primas es muy importante cuando se requiere incorporar procesos automatizados, de lo contrario si no se tiene calidad en esta fuente saldrá contraproducente que es lo que ocurre en algunos casos de nuestra empresa estatal.

- d).- Los componentes de un producto pueden tener un modelo tal, que para darles forma definitiva sea preciso eliminar una cantidad excesiva de material. Esto aumenta el contenido de trabajo de la tarea y ocasiona desperdicios de material, lo anterior es debido a la mala selección de las características de materias primas en función del producto.

Por lo anterior como medida prioritaria para aumentar la productividad y reducir el costo del producto es suprimir del modelo todas las características que tiendan a causar un exceso en el contenido de trabajo y que los diseñadores o la gerencia puedan evitar. Hasta donde sea posible, habrá que eliminar la producción de los artículos fuera de serie que pidan los clientes, siempre que exista un producto de serie adecuado que satisfaga eficientemente las necesidades del consumidor, de lo contrario se tiende a tener un incremento en el costo de operación excesivo, lo que hace ineficiente la operación de la empresa

CONTENIDO DE TRABAJO SUPLEMENTARIO DEBIDO AL PROCESO O AL MÉTODO DE PRODUCCIÓN USADO

Tiempo improductivo imputable a la gerencia

Es importante identificar algunos de los errores en los que incurre la gerencia y ¿Cómo pueden influir la aplicación ineficaz del proceso o los métodos de producción o funcionamiento sobre el contenido de trabajo de una tarea?.

- a).- Se utiliza una máquina de un tipo o capacidad de producción inadecuado cuya producción sea inferior a la capacidad instalada de la máquina apropiada.
- b).- Si el proceso no funciona adecuadamente, es decir, en las condiciones debidas de abastecimiento, ritmo, velocidad de operación entre etapas del proceso, temperatura, densidad de solución o en las demás condiciones que rigen su funcionamiento, o si las instalaciones o la maquinaria se hallan en mal estado.
- c).- Se utilizan herramientas inadecuadas.
- d).- Mal diseño del Lay Out, lo que implica que la distribución del proceso, de la fábrica o taller o lugar de trabajo impongan movimientos innecesarios, pérdida de tiempo y energía.
- e).- Si los métodos de trabajo del operario implican movimientos innecesarios, pérdida de tiempo o energías.

Es importante hacer notar que el contenido de trabajo en función del tiempo se basa en el supuesto de que el trabajo se hace a un ritmo medio constante, esto implica la incorporación de la Ergonomía en el diseño o readecuación de las diferentes áreas de trabajo en que se integra la empresa, así como del trabajo. Lo anterior implica que cada minuto adicional es tiempo improductivo, por lo que ocasiona un incremento en el costo.

La productividad óptima del proceso se logrará cuando la actividad se efectúe con el menor desperdicio de movimientos, tiempo y esfuerzo y en condiciones de máxima eficiencia. En el diseño del proceso y de los sistemas de trabajo, habrá que suprimir todo aquello que origine movimientos innecesarios del trabajador en su puesto de trabajo.

Por lo anterior se tiene que todos los elementos que constituyen el contenido de trabajo suplementario pueden ser imputables a deficiencias de planeación en el sistema, por ende a la gerencia. Así mismo entre los elementos más importantes que implican la baja de la productividad en la empresa, se tienen los siguientes:

- a).- Por una política de ventas que exija un número excesivo de variedades de un producto.
- b).- Por no normalizar, hasta donde sea posible, los componentes de los diversos productos o de un mismo producto.
- c).- Por no cuidar desde el diseño del prototipo, que el producto que se fabricará sea bien concebido y se respeten exactamente las indicaciones del cliente, a fin de evitar en lo posterior más modificaciones al modelo, con las consiguientes interrupciones del trabajo, pérdida de horas - máquina y horas - hombre y desperdicio de material, lo que redundará en un incremento en el costo de operación del proceso.
- d).- Por no planificar la secuencia de las operaciones y de los pedidos, con el resultado de que los pedidos no se suceden inmediatamente y las instalaciones y la mano de obra no trabajan de modo continuo.

MÉTODOS PARA MEDIR LA PRODUCTIVIDAD DE LOS FACTORES.

Existe mucha discusión en torno a la productividad, está en el centro de las discusiones económicas actuales. Pero la idea que representa es difícil de fijar cuando se trata de establecer su definición o señalar procedimientos precisos para medirla numéricamente. El principal objetivo para estudiar la productividad en la empresa y sus diferentes factores es poder encontrar las causas de una baja de eficiencia en el sistema productor de bienes y/o servicios, y conociéndolas establecer las bases para incrementarla. La definición clásica del concepto productividad es:

Productividad = producto medido en cantidades físicas / Insumo medido en cantidades físicas. Por lo que la productividad aumenta con el incremento de cualquiera de los componentes del producto, o bien con la disminución del insumo, la productividad es tomada como un instrumento para generar un bienestar compartido. También este concepto puede escribirse como: Productividad total = producto total / Insumo total, Productividad Parcial = Producto Total / Un insumo determinado, Productividad del Trabajo = Cantidades Físicas del Trabajo / Horas- hombre trabajadas.

Otros de los indicadores usados y dirigidos a la medición de la ejecución de los factores dentro de la empresa y de interés para la gerencia son:

Total de Horas hombre = Costo total de producción (salarios) / Promedio de salarios por hora, Punto de equilibrio, Velocidad de rotación del activo = Ventas netas / activo total X 100, Ventas netas por hombre empelado = Ventas netas / número de trabajadores, Rendimiento de las ventas = Utilidad neta / ventas netas X 100, se presenta una muestra de elementos medibles en un estudio de productividad, sin embargo por falta de espacio omitiremos una gran parte de estos, pero se citará que es necesario realizar mediciones en este concepto referentes a los medios de producción, fuerza de trabajo, suministros, actividad productora, sistemas de información.

Se hace notar que la productividad individual máxima sólo es posible cuando se encomienda al trabajador la labor de la más alta calidad en la cual encajan sus habilidades naturales, esto deberá ir acompañado de una capacitación y actualización constante, la cual deberá ser vista por la gerencia como una inversión y no como un gasto. Por lo anterior es preferible intentar hacer algo grande y fracasar a intentar no hacer nada y tener éxito.

Hoy día la competitividad es cada vez más cerrada, por lo que la empresa nacional ante la apertura de mercado deberá poner más atención en cuanto a aplicar eficientemente metodologías de teoría de Calidad, Reingeniería y Benchmarking lo cual redundara en hacer más competitivas las empresas con un alto índice de productividad.

Adicionalmente en un mundo global, en donde la competitividad se ha convertido en la mayor arma estratégica, la mayoría de las empresas se esfuerzan por aumentar sus ventas, disminuir sus costos y mejorar su imagen, en este sentido realmente son pocas las que están logrando resultados tangibles, eficientes y eficaces.

En toda empresa dedicada a la fabricación de bienes y/o servicios, se tienen cuatro grandes áreas expresadas como:

- Materiales
- Maquinaria y equipo
- Mano de obra
- Métodos y medio ambiente

Es coincidente que la mayoría de estudiosos del tema las clasifiquen como las 5 Ms. El elemento en común existente entre ellas es la optimización del costo, haciéndolo tender a cero, este costo relacionado con el buen uso de los elementos que intervienen en cada una de las áreas de referencia, ya que la principal fuente de pérdidas en los procesos son los desperdicios.

En todo proceso a la relación existente entre la salida de los mismos y los insumos es lo que se conoce como productividad, la mejora de la productividad es la obtención de mejores resultados de un proceso, esto implica hacer más con menos.

Por lo anterior en todo proceso es recomendable implementar **ME** para tener un control óptimo de los desperdicios de todo proceso existente en la empresa.

La medición de la productividad, se puede expresar haciendo uso del siguiente:

Ejemplo: Se requiere conocer la productividad de la empresa “W” dedicada a la fabricación de motores para triciclos, para lo cual se producen en (t_i) de referencia de análisis 500, 000 unidades/mes, el área de costos ha estimado que para ese nivel de producción el nivel de costo es:

CONCEPTO	MONTO (\$)
Mano de obra	40 000
Maquinaria	5 000
Métodos	1 000
Materiales	10 000
TOTAL	56 000

Por lo que la productividad será:

$$P = \frac{V_p}{I} = \frac{\text{Salidas}}{\text{Entradas}} = \frac{500\,000}{56\,000} = 8.9285 \text{ Unidades}/\$$$

Es importante hacer notar que si en el siguiente período la empresa produce lo mismo o más pero invirtiendo menos recursos, entonces la productividad se incrementa. La productividad es un indicador importante y se debe medir constantemente para conocer el verdadero estado de las mejoras.

Es importante hacer notar que en la mayoría de los casos, solo de 5 a 10 % de todas las actividades que se desarrollan en la empresa agregan valor, el resto es desperdicio.

Si se es capaz de eliminar progresivamente los desperdicios, se posicionara la empresa como una de clase mundial y esto hará la diferencia en cuanto a la competitividad de la misma. A mayor nivel de desperdicio se tendrá menor calidad, menor productividad y por tanto menor competitividad.

Como consecuencia de los desperdicios, estos a su vez derivan **pérdidas**, entre las más frecuentes se tienen:

- De tiempo
- De capacidad
- De recursos
- De oportunidades

Los elementos que fundamentalmente limitan la productividad, en virtud de que en un proceso se utilizan materiales, recursos humanos, recursos naturales, tecnología, recursos financieros que permiten

obtener un producto y/o un servicio. En este sentido los elementos que intervienen en su limitación han sido caracterizados como las **3 Ms**, expresados como:

- Muri = sobrecarga
- Mura = variabilidad
- Muda = desperdicio

La Sobrecarga o Muri: establece que la productividad de las empresas (negocios) y las personas disminuye cuando se les impone una carga de trabajo que rebasa su capacidad.

La Variabilidad o Mura: se refiere a la falta de uniformidad generada desde los elementos de entrada de los procesos, como los materiales, las especificaciones, el entrenamiento, las habilidades, los métodos y las condiciones de la maquinaria y equipo; esto produce a su vez una falta de uniformidad en los procesos, lo que se traduce en la generación de productos o servicios que tampoco son uniformes, es decir, muestran variabilidad, por lo anterior es recomendable la aplicación del control estadístico de los procesos.

El Desperdicio o Muda (Exceso): es expresado como toda actividad o esfuerzo realizado en la empresa que no es necesario para agregar valor al producto o servicio tal como lo requiere el cliente, estos esfuerzos aumentan los costos y disminuyen el nivel de servicio, con lo que afectan los resultados financieros orientados a la rentabilidad obtenidos en la empresa. Para la empresa Toyota existen 7 grupos de **Mudas** que para el caso es necesario tomar en consideración para su eliminación y control en la empresa michoacana y mexicana en general, estos existen en.

- Sobreproducción
- Sobre inventario
- Productos defectuosos
- Transporte de materiales y herramientas
- Procesos innecesarios
- Espera
- Movimientos innecesarios del trabajador

2. LA MAUFACTURA ESBELTA

La *Manufactura Esbelta* - Lean Manufacturing (**ME**), es el nombre que recibe el sistema *Justo a Tiempo* (JIT) en occidente. Es común referirse también a estos conceptos como manufactura de clase mundial y sistema de producción Toyota.

Manufactura Esbelta son varias herramientas que le ayudará a eliminar todas las operaciones que no le agregan valor al producto, servicio y a los procesos, aumentando el valor de cada actividad realizada y eliminando lo que no se requiere. Reducir desperdicios y mejorar las operaciones, basándose siempre en el respeto al trabajador. La Manufactura Esbelta nació en Japón y fue concebida por los grandes teóricos del Sistema de Producción Toyota: William Edward Deming, Taiichi Ohno, Shigeo Shingo, Eijy Toyoda entre otros.

La Manufactura Esbelta busca la excelencia de manufactura, sus bases están dadas en:

- La eliminación planeada de todo tipo de desperdicio
- El respeto por el trabajador: Kaizen
- La mejora consistente de Productividad y Calidad

A esta línea de conocimiento es posible establecerla como proceso continuo, sistemático e integral que permite la identificación y eliminación del desperdicio o excesos, entendido como *desperdicio* toda aquella actividad que no agrega valor en un proceso ubicado en una empresa pública o privada, dedicada a la producción de bienes y/o servicios. En general tiene como objetivos de la **ME** es implantar una filosofía de Mejora Continua que le permita a las compañías reducir sus costos, mejorar los procesos y eliminar los desperdicios para aumentar la satisfacción de los clientes y mantener el margen de utilidad.

La postura inicial es que la eliminación de desperdicios para todo tiempo en el sistema se lleva a cabo realizando trabajo en equipo, en el que sus integrantes tengan un comportamiento proactivo, bien capacitados y organizados eficaz y eficientemente para el desarrollo del trabajo. Esta mística de trabajo permite la creación y desarrollo de empresas más efectivas, innovadoras y eficientes.

La verdadera importancia de la Manufactura Esbelta radica en el descubrimiento continuo de todas aquellas oportunidades de mejora que a simple vista están escondidas, ya que siempre habrá puntos de mejora por tantos desperdicios susceptibles de ser eliminados.

Esto implica crear y propiciar una cultura en la que se reconoce que los desperdicios existen en todo proceso y estos siempre serán un reto para aquellos que siempre están dispuestos a encontrarlos y eliminarlos.

Hurosi Okuda. Presidente Ejecutivo y Director de Toyota establecía *quiero que todos en Toyota cambien, o al menos que no sean un obstáculo para que los demás cambien. También quiero que todos pongan por escrito sus planes de cambio para el año.*

La caracterización de una empresa que opera con manufactura esbelta es ágil, es aquella que busca obtener el mayor beneficio en el mercado dadas las condiciones cambiantes que existen en este mundo globalizado, esta debe ser capaz de adaptarse rápidamente a los cambios. Para ello debe ser capaz de aplicar una administración estratégica de alto impacto, apoyada en prácticas administrativas como la Manufactura Esbelta entre otras.

Cuando se habla de **JIT**, es común que se cometa el error de establecer que su objetivo fundamental de estudio es el inventario, y que la reducción de este es la meta final a lograr. En un afán de simplificación se toma la idea que debe existir *un inventario cero*. Esto en la realidad no existe, en la empresa lo que verdaderamente importa es lograr la satisfacción del cliente y la rentabilidad sostenida y creciente de la empresa.

En la empresa actual para potenciar su desarrollo es posible basar su operatividad como se muestra en la Fig. # 1.

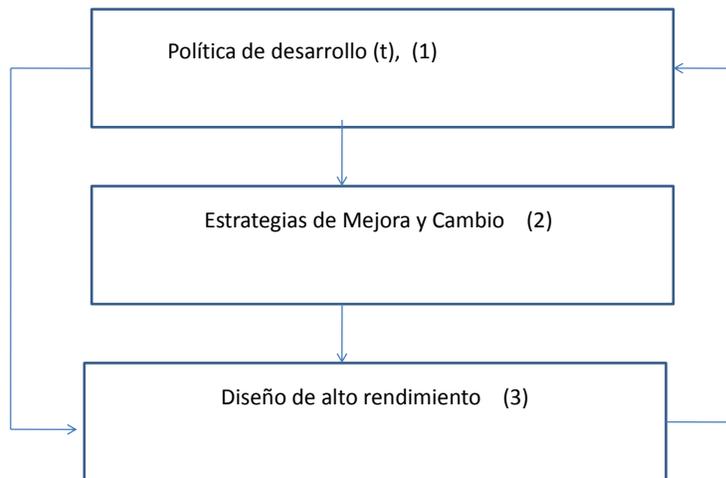


Fig. # 1 OPERATIVIDAD EFICIENTE-EFICAZ EMPRESARIAL

El enfoque estratégico de operación de la empresa está basado en la aplicación de Gestión Estratégica centrada en procesos y orientada a la generación de valor, así como de una comunicación impecable de políticas en todos los niveles jerárquicos de operación establecidos como (1, 2, 3), esto permite que a cada trabajador le llegue la información fuente y estrategia que le corresponde para el logro de sus objetivos de la empresa de forma óptima.

La Administración Estratégica que se recomienda deberá estar centrada en procesos y orientada a la generación de valor como se comento anteriormente, esto tanto para le empresa como para los clientes que tiene relación con ella.

En este sentido se busca darle más valor a lo que se le ofrece al cliente, así como un nivel de respuesta rápida al mismo. Esto se interpreta que si no se cumple lo anterior que detrás de un proceso que toma mucho tiempo para producir algo, pueden existir una serie de desperdicios costosos, como retardos, fallas de maquinaria y/o equipo, mala planeación y calendarización de la producción, transportes, entre otras. La mayoría de desperdicios existen en las áreas de referencia y se mantienen invisibles para la empresa. Por ello en todo proceso es necesario eliminar los tiempos muertos existentes en las diferentes áreas del proceso, esto permitirá dar niveles de respuesta más eficientes y eficaces o los esfuerzos orientarlos a buscar cumplir con la calidad demandada por el mercado.

Dicha calidad deberá lograrse durante las operaciones que se desarrollan para generarlos, por lo que es recomendable no hacer mediciones de ella al final del proceso.

Por ello en la Manufactura Esbelta es necesario incorporar entre otros el *control visual*, este permite a cualquier operario detectar anomalías (fallas) y tomar decisiones sobre éstas sólo con ayuda visual apoyados en avisos, lámparas, guías y procedimientos.

Como se dijo anteriormente en una empresa de clase mundial, es importante considerar que una actitud de liderazgo proactivo y trabajar para crear una nueva cultura orientada al desarrollo del trabajo y mejorar el posicionamiento de la empresa. Las nuevas prácticas administrativas son valiosas en la empresa siempre y cuando se implementen con un buen liderazgo proactivo, de esto dependerá que los trabajadores no solo se involucren, sino que se comprometan. El liderazgo es el combustible que enciende la pasión del cambio radical orientado a la mejora en las empresas.

Las empresas para lograr los cambios planteados requieren de la suma de esfuerzos y hacerlos acumulativos en:

- Visión y liderazgo
- Motivación
- Conocimientos y habilidades
- Planeación y seguimiento
- Tiempo y recursos
- Mentalidad ganadora

Todos estos elementos en suma, en un proceso dinámico y para todo tiempo propician los *cambios significativos*. Con la ausencia de algunos de estos elementos, es posible que los cambios duren poco, o que no se generen los resultados esperados.

Es importante considerar que si en la empresa no existe un Plan Estratégico de Desarrollo, que tenga una visión clara y propicie un liderazgo adecuado, habrá incertidumbre ante los nuevos retos que afronte la empresa; sin motivación, los cambios tardarán mucho en producirse, sin el conocimiento y habilidades para poner en marcha las iniciativas, se producirá un ambiente de frustración, debido a que se tendrán todos los elementos, pero no se sabrá como implantarlos y concretarlos; sin planes y un

seguimiento adecuado solamente se tendrán salidas en falso y tarde o temprano los programas quedarán olvidados como otro proyecto más; sin el tiempo y los recursos, solamente habrá buenas intenciones, pero no se tendrá el poder de cambiar las cosas, más aún sin una mentalidad ganadora, a través de la cual desde antes de iniciar el plan o un proyecto, se pueda imaginar al futuro de la empresa con cambios significativos, difícilmente se podrán lograr buenos cambios sin ella. Es importante establecer que para tener empresas exitosas, se requiere que en ella se tenga un capital intelectual de excelencia, es decir personas con mentalidad ganadora y de trabajo, así como bien capacitadas y de experiencia que sepan trabajar en equipo.

La **ME** establece su desarrollo, de acuerdo a lo establecido en la Fig. 2

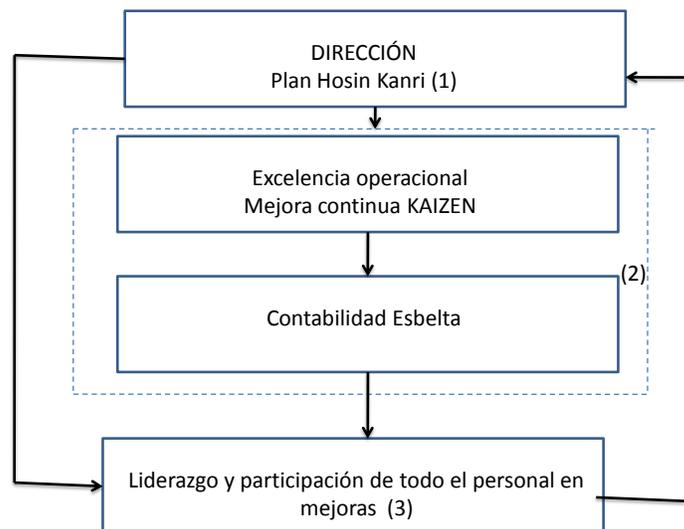


FIG # 2 MODELO PARA LA MANUFACTURA ESBELTA

En esta figura en el *Nivel 1*, la Dirección deberá establecer un Plan Estratégico de Desarrollo, basado en el *Hoshin Kanri*, en el se desarrollo el diseño y administración de las cadenas de valor requeridas en los procesos de la empresa.

En el *Nivel 2*, se desarrollan los esfuerzos orientados hacia el logro de la excelencia operacional, apoyados en el *kaizen*, en el que para su tratamiento se busca la eliminación de desperdicios (*mudas*); eliminación de variabilidad del sistema (*mura*); optimización de la *logística*. Para el tratamiento de ello se recomienda y requiere apoyarse para:

- *Eliminación de Mudas*: flujos continuos, cambios rápidos, kanban, diseño de layout, 5's, entre otros.
- *Eliminación de Mura (Variabilidad)*: 6 sigma, poka yoke, solución de problemas, estandarización del trabajo, herramientas estadísticas.
- *Logística*: Logística esbelta, kanban, heijunka, teoría de restricciones
- Todo apoyado en Contabilidad Esbelta y orientada a que se de la cadena: VELOCIDAD→CALIDAD→ENTREGA.
- Todo lo anterior apoyado en el *Nivel 3*: que es la aplicación del liderazgo y participación de todo el personal en los procesos de mejora de la empresa en un proceso dinámico.

PROCESO DE IMPLANTACIÓN

Para la implementación de un Plan de **ME**, *inicialmente* se requiere conocer las condiciones en que se encuentran operando y diseño de todos los procesos clave de la empresa, esto es posible establecerlo haciendo un **diagnóstico**, el que como mínimo deberá contener las etapas siguientes:

- Estrategia de la empresa
- Estructura
- Diseño
- Logística
- Operaciones
- Contabilidad y finanzas (financiera, administrativa y operacional).

El recomendable que la realización del mismo se haga con personal de la empresa que conozcan a plenitud la realidad de cada uno de los escenarios que se presenten en las áreas establecidas. Este instrumento representa un excelente punto de partida que permitirá avanzar de forma precisa en torno al plan que se establezca, paso a paso y llegar a la meta sin tropiezos ni salidas en falso.

ETAPAS PARA IMPLEMENTAR UN PROYECTO DE MANUFACTURA ESBELTA

Para la implementación de la **ME** se requiere de una clara comprensión de la situación actual que guarda la empresa, así de que exista un Plan Estratégico bien diseñado, de un equipo directivo comprometido y bien capacitado.

Las etapas básicas para la implementación de **ME** son:

1. Preparación
2. Aplicación: crear un flujo continuo en áreas piloto
3. Administración por cadenas de valor
4. Organizaciones esbeltas: aplicación de pensamiento esbelto.

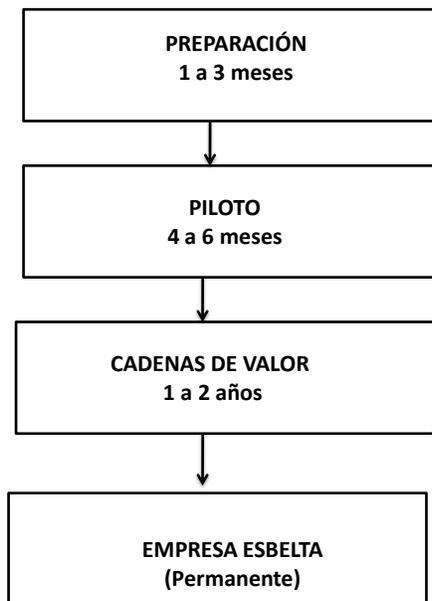


FIG. # 3 PROCESO PARA UN PROYECTO LEAN

El proceso de la **ME** considera en la:

Etapa de preparación: se considera para su implantación de 1 a 3 meses y considera las fases secuenciales: establecimiento de condiciones → definición de metas, objetivos y mediciones → establecer

organizaciones esbeltas (integración de equipos)→investigar operaciones actuales (cap. de proceso, lay out)→Plan estratégico y diseño de políticas→capacitación en 6 sigma.

Etapas Piloto: se considera para que en la empresa se den cuenta de las implicaciones que tiene la implementación, así como para adquirir un primer aprendizaje a escala de errores, para conocer de forma precisa la personalidad de la empresa y para que todos en ella puedan observar de forma clara y precisa los niveles de transformación.

- Para su implantación se considera para su implantación de 4 a 6 meses y considera las fases secuenciales: inicio de proyectos 6 sigma preliminares→aplicación de 5S y eventos de Kaizen→Estandarización de trabajo y buffers de inventario→Flujo de una sola pieza (manufactura celular)→Aplicación de controles visuales en el sistema→Aplicación de Poka Yoke→aplicación de contabilidad esbelta→Crear estructuras (cintas negras, cintas verdes, champions).

Etapas de Cadenas de Valor: aquí la estructura organizacional se convierte en la base de la implementación, ya que se establece la forma de trabajar basada en administración por procesos y no por departamentos funcionales, se aplica lo aprendido en todas las áreas de la empresa, se implementa la logística, en esta etapa se apoya en la aplicación de la contabilidad esbelta ofreciendo indicadores de desempeño, así como criterios para la toma de decisiones basada en resultados e información relevante.

Para su implantación:

- En la **fase inicial** se consideran para su implantación 12 meses y considera las fases secuenciales: Aplicación de esta fase a toda la empresa→inicio de administración por cadenas de valor→repetir la aplicación en todas las áreas funcionales→mejora en el nivel sigma→aplicación de contabilidad esbelta de esta fase→revisar y mejoras (gerente de cadena de valor)→análisis de resultados→implementación de oficina esbelta→integración de toda la cadena de suministro→integración de sistema de información→inicio de *Heijunka* (nivelar la producción al ritmo de la demanda del cliente final, variando la carga de trabajo de los procesos de manufactura).
- En la **Fase Madura** se consideran de 12 a 24 meses y considera las fases secuenciales: inicio de un replanteamiento del *layout* completo de la planta→aplicación de 6 sigma en la cadena de

valor→capacitación e involucramiento de todos los empleados→análisis de resultados→aplicar diseño para 6 sigma (vinculación de procesos e ingeniería)→análisis de resultados→iniciar programa de desarrollo de proveedores (integrarlos a la cadena de valor)→Aplicar nivelación: *Heijunka*→Expandir la cadena (integrar a los clientes)→análisis de resultados→estudiar resultados y revisar *Hoshin* (estrategia).

Etapa de la Empresa Esbelta: esta fase se caracteriza por lograr el compromiso de todos los trabajadores de la empresa, por tener el conocimientos como uno de los mayores valores y por establecer un sistema de administración de conocimiento que le permita a la empresa tener el control documental de problemas, mejoras, medios de prevención y todo lo que sea relevante para su operación óptima.

Es importante hacer notar que en una empresa en que se ha implantado **ME** las condiciones laborales en todos los niveles reflejan un alto nivel de compromiso de aportar valor a la empresa y por ende a la sociedad.

- Se considera para su implantación una duración permanente y considera las fases secuenciales: Desplegar esta fase a toda la empresa→romper sus paradigmas (nuevas ideas para mejoras futuras)→invertir en investigación y desarrollo (métodos y tecnologías)→publicación de resultados (artículos, revistas, etc)→celebración del éxito.

CONCLUSIONES

Del análisis anterior se tiene que la aplicación de Manufactura Esbelta en la empresa Michoacana y Nacional resulta de gran impacto y ayuda debido a que le permite su desarrollo y la aproxima a ser altamente competitiva en los mercados internacionales. La disminución y el control de desperdicio aproxima a las empresas a hacer las cosas bien de una vez y para siempre apoyadas en planeación estratégica de alto impacto y calidad, esto implica que si los desperdicios son cero o muy próximos a él, el costo de operación es mínimo, la utilidad neta es grande, se tiene alto nivel de calidad, alto nivel de competitividad y por tanto un muy alto nivel de productividad, por lo que es recomendable que en todo momento se apliquen análisis de productividad en todas las áreas operativas de la empresa, esto garantiza una operación sana y con altos niveles de eficiencia y eficacia en el desempeño. Lo que garantizará la generación de riqueza en la organización.

BIBLIOGRAFÍA

Socconini L. (2009). *Lean Manufacturing*. Grupo Editorial Norma. México

González S. F., Flores R.B., Gil L.A. (2011). *Procesos para la toma de decisiones en un entorno globalizado*. Editorial Universitaria Ramón areces. España.

Alukal G., Manos A. (2006). *KAizen Esbelto*.Panorama. México.

Barba E., Boix F. Cuatrecasas L. (2000). *Seis Sigma (Una iniciativa de calidad total)*. Gestión 2000. Barcelona.

Belzunegui A, Brunet I.(2006). *Gestió de la qualitat: teoria i pràctica*.URV. Tarragona España.

Deming E.W. (1989). *Calidad, productividad y competitividad (la salida de la crisis)*. Díaz de Santos. España.

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD EN EL PROCESO DE PRODUCCION DE SOFTWARE.

Aguilar Medina P., Bustamante Frich P., Montoya Canales A.

Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas
Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia México
zcomweb@hotmail.com, pabufrich@hotmail.com, patty_agui394@hotmail.com

RESUMEN

La publicación de este artículo pretende mostrar cual es el nivel de calidad que tiene el proceso de producción de *software*, se hace un recorrido de las principales teorías que abarcan el concepto y de los estándares internacionales que contribuyen al establecimiento de un modelo (MOPROSOFT, Modelo de Producción de Software), se presenta además el resultado de la evaluación hecha con este modelo, a través del análisis de un cuestionario aplicado a un empresa dedicada al desarrollo de soluciones de software.

PALABRAS CLAVE: Moprosoft, Calidad, Categoría de operación.

ABSTRACT

The publication of this article intends to show what level of quality that has the software production process, is a tour of the main theories than comprise the concept an international standards that contribute to the establishment of a model (Moprosoft, Model Software Production) presents also the result of the evaluation made with this model, through the analysis of a questionnaire given to a company developing software solutions.

INTRODUCCIÓN

A medida que las actividades comerciales e industriales han evolucionado hasta integrarse en una globalización cada vez más completa, las organizaciones del mundo que participan en este fenómeno, han tenido que ir adaptando sus sistemas tecnológicos y administrativos para poder operar en forma rentable. El factor común de los cambios administrativos, ha sido buscar formas de ofrecer productos y servicios de calidad que sean atractivos para el consumidor (Czinkota, Ronkainen y Moffett 2007).

En este cambio de paradigma lo que necesitan las empresas para enfrentar los retos actuales, es indudablemente el software, por ser la herramienta que establece las dinámicas laborales, de producción y hasta de convivencia en todo el mundo; y que de acuerdo con estudiosos del área administrativa, el enfoque de calidad total aplicado a la planeación, control y mejoramiento de la operación del negocio, también se deberá considerar para la tecnología informática.

Los diversos desarrollos que en este ámbito se presentan, generan como consecuencia la necesidad de establecer cánones de calidad para cada uno de los productos, para así garantizar que su desempeño y funcionalidades cubran las expectativas de sus consumidores y demandantes, entre los cuales se encuentran usuarios finales y empresas.

1.- RECORRIDO HISTÓRICO DEL CONCEPTO DE CALIDAD

La calidad ha experimentado un profundo cambio a través del tiempo hasta llegar a lo que se conoce hoy en día. De acuerdo con (Bounds, y otros 1994), la calidad ha evolucionado a través de cuatro eras: la de **inspección** (siglo XIX), que se caracterizó por la detección y solución de los problemas generados por la falta de uniformidad del producto; la era del **control estadístico del proceso** (década de los treinta), enfocada al control de los procesos y la aparición de métodos estadísticos para el mismo fin y para la reducción de los niveles de inspección; la del **aseguramiento de la calidad** (década de los cincuenta), que es cuando surge la necesidad de involucrar a todos los departamentos de la organización en el diseño, planeación y ejecución de políticas de calidad; y la era de la **administración estratégica por calidad total** (década de los noventa), donde se hace hincapié en el mercado y en las necesidades del consumidor, reconociendo el efecto estratégico de la calidad en el proceso de competitividad.

Recientemente el concepto de calidad ha trascendido a todos los ámbitos de la organización y así se define de la siguiente manera:

“ ... Abarca todas las cualidades con las que cuenta un producto o un servicio, para ser de utilidad a quien sirve de él. Esto es un producto o servicio es de calidad cuando sus características tangibles e intangibles satisfacen las necesidades de los usuarios ” (Delgado 2006).

2.- PRINCIPALES AUTORES Y SUS CONTRIBUCIONES

En Estados Unidos, los principales autores y precursores de la calidad son Philip B. Crosby, Edwards W. Deming, Armand V. Feigenbaum, Joseph M. Juran. En Japón destacan Kaoru Ishikawa, Shigeru Mizuno, Shigeo Shingo y Genichi Taguchi. Éstos son sólo los más importantes

de una enorme cantidad de autores que han publicado material en el tema de calidad (Camison, Cruz y González 2007).

Philip B. Crosby

Nació en West Virginia en 1926. Se graduó en la Western Reserve University. Trabajó como vicepresidente de calidad en ITT.

Crosby afirma que la calidad está basada en 4 principios absolutos (Crosby 1997):

- Calidad es cumplir los requisitos.
- El sistema de calidad es la prevención.
- El estándar de realización es cero defectos.
- La medida de calidad es el precio del incumplimiento.

Derivado a esta clasificación propone un programa de 14 pasos que llamo “cero defectos” en su libro *La calidad no cuesta*. Adicionalmente, Crosby recomienda lo siguiente en lo que él llama su “prescripción para la salud corporativa”:

- Asegurarse de que toda la gente haga su trabajo correctamente en forma rutinaria.
- Todas las acciones del programa de mejoramiento de la calidad deberán estar encaminadas a asegurar un crecimiento lucrativo y constante a la compañía.
- Anticipar constantemente las necesidades de los clientes.
- Crear un entorno laboral en el que el personal esté orgulloso de trabajar.

Por otro lado, la vacuna de calidad de Crosby, es una idea para representar la necesidad que tiene toda organización de prevenir la falta de conformidad con las especificaciones del producto.

Edwards W. Deming

Nació en Iowa en 1900. Estudió en Wyoming University. Con su estadía en Japón vivió la evolución de la calidad y con ello trajo una serie de documentos respecto a ello. Entre las diferentes aportaciones de este autor a la calidad se destaca los 14 puntos de Deming para lograr la calidad, productividad y posición competitiva;

1. Crear conciencia del propósito de la mejora del producto y el servicio.
2. Adoptar la nueva filosofía.
3. Terminar con la dependencia de la inspección masiva.
4. Terminar con la práctica de hacer negocios sobre la base únicamente del precio.
5. Descubrir el origen de los problemas.

6. Practicar métodos modernos de capacitación para el trabajo.
7. Poner en práctica métodos modernos de supervisión de los trabajadores de producción.
8. Eliminar de la compañía todo temor que impida que los empleados puedan trabajar efectivamente para ella.
9. Eliminar las barreras que existan entre los departamentos.
10. Descartar objetivos numéricos, carteles y lemas dirigidos a la fuerza de trabajo que soliciten nuevos niveles de productividad sin ofrecer métodos para alcanzarlos.
11. Eliminar normas de trabajo que prescriban cuotas numéricas.
12. Retirar las barreras que enfrentan al trabajador de línea con su derecho a sentir orgullo por su trabajo.
13. Instituir un vigoroso programa de educación y reentrenamiento.
14. Formar una estructura en la alta administración que asegure día con día que los trece puntos anteriores se realicen.

Otros tópicos interesantes a incluir en relación con Deming son la estructura del Premio Deming y las “Siete enfermedades mortales”. El reconocimiento obtenido por Deming tanto en Japón como posteriormente en Estados Unidos, hace que para algunos sea considerado el Padre de la administración moderna (Pulido 2010).

Joseph M. Juran

Nació en Rumania en 1904. Trabajó para la Western Electric Co. Y fue profesor de la New York University. A mediados de los años cincuenta, enseñó en Japón conceptos de administración por calidad, contribuyendo también al éxito japonés en calidad.

El enfoque de Juran sobre la administración de calidad se basa en lo que se llama la **Trilogía de Juran**, ya que divide el proceso de administración de calidad de la siguiente manera:

- *Planeación de calidad*: independientemente del tipo de organización, producto o proceso, el proceso de planeación de calidad se puede generalizar en una serie universal de pasos de entrada-salida llamado “mapa de planeación de la calidad”.
- *Control de calidad*: la alta administración debe utilizar un proceso universal para controlar las operaciones.
- *Mejoramiento de la calidad*: para reducir el nivel de costo de mala calidad.

Armand V. Feigenbaum

Nació en 1922. Trabajó en General Electric en el área de calidad. En 1956 introdujo por primera vez la frase “*control de calidad total*” (Feigenbaum 1989). Su idea de calidad es: un modo de vida corporativa, un modo de administrar una organización.

De acuerdo con Feigenbaum, para que el control de calidad sea efectivo, se debe iniciar con el diseño del producto y terminar sólo cuando se encuentre en manos de un consumidor satisfecho. Por consiguiente, el principio básico de que se parte es que la calidad es el trabajo de todos y cada uno de los que intervienen en cada etapa del proceso. El efecto del control total de calidad en la compañía involucra la implementación técnica y administrativa de actividades orientadas hacia el cliente. Todos los departamentos intervienen en la calidad, según el grado de participación que tengan en el proceso. A fin de que el sistema funcione, es necesario que la compañía desarrolle matrices que indiquen las responsabilidades de cada departamento en el proceso. De aquí surge la necesidad de crear equipos interdepartamentales que tengan como función analizar los diferentes puntos de vista de todos los departamentos y asegurar que éstos se tomen en cuenta en la actividad de cada departamento. La alta administración es la responsable de la efectividad de todo sistema de calidad.

Kaoru Ishikawa

Nació en 1915. Se graduó de Ingeniería de la Universidad de Tokio. Obtuvo el Premio Deming. Fue el primer autor que intentó destacar las diferencias entre los estilos de administración japonés y los occidentales. Entre sus principales aportaciones se encuentra el desarrollo de los círculos de calidad, “*Un círculo de calidad, es un pequeño grupo compuesto por personas voluntarias, que resuelve los problemas de los niveles más operativos de la organización. Todos sus componentes pertenecen a la misma área de trabajo y habitualmente es el propio grupo quien determina el problema a resolver*”. Los círculos de calidad persiguen como objetivo último la obtención de mejoras en toda la organización (Ishikawa 1985).

Shigeru Mizuno

De origen japonés. Ha estado involucrado en la administración por calidad debido a su participación en la Unión Japonesa de Científicos e Ingenieros (JUSE). Los pensamientos de Mizuno en calidad total son muy similares a los de Ishikawa (Mizuno 1988). El programa de calidad total propuesto por Mizuno incluye los siguientes elementos y recomendaciones:

- Métodos para el diseño y control del producto, y definición de cursos de acción en caso de reclamos legales por daños causados por el producto.
- Programas de capacitación en control de la calidad para cada tipo de trabajo.

- Formación de ciclos de control de calidad para concientizar a los empleados sobre la importancia de la calidad.
- Medición de costos y pérdidas relacionados con la falta de calidad.
- Empleo de métodos estadísticos para controlar y mejorar los productos, al igual que los procesos de producción.
- Establecer una política de auditoría de control de calidad junto con los procedimientos para desempeñarla.

Shigeo Shingo

Este autor japonés, se centra en la mejora y la prevención de errores de calidad (Shingo 1986). Está muy orientado hacia la idea de que la calidad puede ser obtenida sólo si el proceso de manufactura está diseñado y operado con estándares ideales. Shingo no aporta mucho a la parte administrativa de la calidad total, sin embargo, sus ideas recalcan que la productividad y la calidad provienen del perfeccionamiento de la operación básica del negocio.

Genichi Taguchi

Nació en Japón en 1924. Estudió Ingeniería en la Universidad de Kiryu. Su principal aportación es el desarrollo de métodos de mejoramiento de la productividad, que inicialmente puso en práctica en empresas japonesas (Taguchi y Elsayed 1989).

El pensamiento de Taguchi se basa en dos conceptos fundamentales:

- *Productos atractivos al cliente.* Los clientes desean comprar productos que atraigan su atención y que realicen la función para la que fueron diseñados.
- *Ofrecer mejores productos que la competencia.* Los productos deben ser mejor que los de la competencia en cuanto a diseño y precio.

3.- PRINCIPIOS DE LA CALIDAD TOTAL

La Calidad Total es el compendio de las mejores prácticas en el ámbito de la gestión de organizaciones, a las cuales se les suele denominar Principios de la Calidad Total:

- *Orientación hacia los resultados.* El éxito continuo depende del equilibrio y la satisfacción de las expectativas de todos los grupos de interés que de una u otra forma participan en la organización: clientes, proveedores, empleados, todos los que tienen intereses económicos en la organización y la sociedad en general.

- *Orientación hacia el cliente.* La satisfacción del cliente depende del valor percibido en el producto o servicio con respecto a las expectativas que tenía. El lograr una mayor satisfacción del cliente podrá conseguirse bien mejorando el producto o servicio prestado o bien generando expectativas más realistas.
- *Liderazgo y consistencia en los objetivos.* Lograr que la Calidad Total se despliegue por toda la organización, asumiendo el liderazgo del proyecto para conseguir que se integre en la cultura de la organización.
- *Gestión por procesos o hechos.* La gestión de procesos se basa en los hechos, la medición y la información.
- *Desarrollo e implicación de las personas.* Es responsabilidad de la organización el pleno desarrollo del potencial de las personas que trabajan en ella, así como involucrarles y hacerles partícipes del proyecto de la misma.
- *Aprendizaje, innovación y Mejoras continuas.* Shewart definió la mejora continua como un ciclo, si se aplica el ciclo a todas las actividades de la organización, los resultados se verían mejorados en forma sustancial.
- *Desarrollo de alianzas.* La organización debe establecer con sus proveedores y otras empresas colaboradoras vínculos estables basados en la confianza y en establecer relaciones mutuamente beneficiosas.
- *Responsabilidad social.* La organización y sus empleados deben comportarse de forma ética y participar en iniciativas sociales que se desarrollen en su comunidad (Camison, Cruz y González 2007).

4.- CALIDAD EN SOFTWARE

Calidad en el software implica la necesidad de contar con parámetros que permitan establecer los niveles mínimos que un producto de este tipo debe alcanzar para que se considere de calidad. El problema es que la mayoría de las características que definen al software no se pueden cuantificar fácilmente; generalmente se establecen de forma cualitativa, lo que dificulta su medición, ya que se requiere establecer métricas que permitan evaluar cuantitativamente cada característica dependiendo del tipo de software que se pretende calificar (Kendall y Kendall 1997).

Entre los trabajos que establecen propuestas para el establecimiento de los factores cualitativos que afectan la calidad del software son:

Modelo de McCall

Fue presentado en 1977. Se centra en el producto final, identificando atributos claves desde el punto de vista del usuario, estos atributos se denominan factores de calidad y son normalmente atributos externos, sin embargo también se incluyen internos. Según McCall estos factores de calidad son demasiado abstractos para ser medidos, por lo que por cada uno de ellos se introduce atributos de bajo nivel denominados criterios de calidad. McCall propone tres perspectivas para agrupar los factores de calidad (Fillottrani 2007):

- **Revisión del producto**, habilidad para ser cambiado.
- **Transición del producto**, adaptabilidad al nuevo ambiente.
- **Operación del producto**, características de operación.

Modelo de Boehm

Es uno de los modelos de calidad más conocido presentado por Barry Boehm en 1978 (Braude 2003). Este modelo introduce características de alto nivel, características de nivel intermedio y características primitivas, cada una de las cuales contribuye al nivel general de calidad. Las características de alto nivel representan requerimientos generales de uso como mantenibilidad y utilidad general. Las características de nivel intermedio representan los factores de calidad de Boehm: portabilidad, confiabilidad, eficiencia, usabilidad, testeabilidad, facilidad de entendimiento y flexibilidad. Y las características primitivas son el nivel más bajo que corresponde a características directamente asociadas a una o dos métricas de calidad: portabilidad y confiabilidad.

Asimismo se han hecho varios intentos por estandarizar los mecanismos de evaluación de calidad del software. Entre los principales están la familia de normas ISO 9000, (Public 2011) el modelo de niveles de madurez CMM (Capability Maturity Model, el estándar para el aseguramiento de planes de calidad del IEE 730:1984, el plan general de garantía de calidad del Consejo Superior de Informática MAP.

ISO 9001

La ISO 9001 propone un manejo de la calidad orientado al proceso, es decir, diseñar, documentar, implementar, soportar, monitorear, controlar y mejorar las actividades tales como: Proceso de administración de calidad, Proceso de administración de recursos, Proceso de investigación sobre regulaciones, Proceso de investigación de mercado, Proceso de diseño de productos., Proceso de compras, Proceso de producción, Proceso de previsión de servicios, Proceso de protección del producto, Proceso de evaluación de las necesidades del cliente.

ISO 9126

La ISO bajo la norma ISO 9126, ha establecido un estándar internacional para la evaluación de la calidad del software, publicado en 1992 bajo el nombre de “*information technology Software product evaluation: Quality characteristics and guidelines for their use*”, en el que se establecen las características de calidad para productos de software. Este estándar establece que cualquier componente de la calidad del software puede ser descrito en términos de una o más de seis características, cada una de las cuales se detalla a través de un conjunto de sub características que permiten profundizar en la evaluación de la calidad de productos de software. Las características que establece esta ISO son las siguientes:

- *Funcionalidad.* Atributos que permiten calificar si el software maneja de forma adecuada el conjunto de funciones que satisfagan las necesidades para las cuales fue diseñado. Para este propósito se establecen los siguientes atributos: adecuación, exactitud, interoperabilidad, conformidad, seguridad.
- *Confiabilidad.* Conjunto de atributos que se refieren a la capacidad del software de mantener su nivel de ejecución bajo condiciones normales en un periodo de tiempo establecido. Las sub características son: nivel de madurez, tolerancia a fallas, recuperación.
- *Usabilidad.* Atributos que permiten evaluar el esfuerzo necesario que deberá invertir el usuario para utilizar el sistema, comprensibilidad y facilidad de aprender.
- *Eficiencia.* Esta característica permite evaluar la relación entre el nivel de funcionamiento del software y la cantidad de recursos usados. Los aspectos a evaluar son: comportamiento con respecto al tiempo, comportamiento con respecto a recursos.
- *Mantenibilidad.* Atributos que permiten medir el esfuerzo necesario para realizar modificaciones al software, ya sea por la corrección de errores o por el incremento de funcionalidad, estos factores son: capacidad de análisis, capacidad de modificación, estabilidad, facilidad de prueba.
- *Portabilidad.* Es la habilidad del software de ser transferido de un ambiente a otro y considera los aspectos como: adaptabilidad, facilidad de instalación, conformidad, capacidad de reemplazo.

Como esta norma ISO ha emitido otras que definen un modelo de calidad del software como:

- ISO/IEC9241 que define las características de un software usable.
- ISO 12119 que define las características de calidad para un software COTS (Commercial off the shelf).
- ISO también ha publicado la norma 14598 que guía en el proceso de valoración de la calidad del software según los criterios de la 9126.

Modelo de niveles de madurez CMM

Es un modelo de prácticas fundamentales que deben ser implementadas por toda organización interesada en desarrollar y mejorar la calidad de sus productos y su productividad. Este modelo está basado en conceptos de calidad total y de mejoramiento continuo. Fue elaborado por el Software Engineering Institute (SEI) de la Universidad de Carnegie Mellon (Public 2009). Este modelo se puede utilizar no sólo como un manual de prácticas recomendables, sino además como referencia para llevar a cabo auditorías y evaluaciones internas en las organizaciones que desarrollan y mantienen software.

5.- MOPROSOFT

El modelo de procesos para la industria del software, que tiene por objetivo proporcionar a la industria mexicana, y a las áreas internas dedicadas al desarrollo y mantenimiento de software, un conjunto integrado de las mejores prácticas basadas en los modelos y estándares reconocidos internacionalmente, tales como ISO 9000:2000, CMM-SW, ISO/ IEC 15504, PMBOK, SWEBOK entre otros, es llamado MOPROSOFT; fue desarrollado durante el 2002, como consecuencia de los acuerdos de mesa de la Estrategia 6 del Programa para el Desarrollo de la Industria de Software dirigido por la Secretaría de Economía, bajo un convenio con la Facultad de Ciencias de la UNAM (Oktaba 2011).

5.1 Características del Modelo

Moprosoft contiene tres categorías de procesos que corresponden a las capas de Alta Dirección, Gestión y Operación. La categoría de Alta Dirección contiene el proceso de Gestión de Negocio; la categoría de Gestión se compone de Gestión de Procesos, Gestión de Proyectos y Gestión de Recursos, a su vez, este último se divide en tres subprocesos: el de Recursos Humanos, el de Bienes, Servicios e Infraestructura y el de Conocimiento de la Organización. Finalmente, la categoría de Operación contiene los procesos de Administración de Proyectos Específicos y de Desarrollo y Mantenimiento de Software (Oktaba, Hanna 2006).

El propósito de contar con un modelo de estas características es apoyar a la industria de software en su tránsito del estado actual, en el cual la calidad de los productos depende principalmente de las habilidades de los individuos, al estado deseado: en donde la calidad de los productos de software será la consecuencia de la madurez en los procesos de las organizaciones.

5.2 Evaluación de la Empresa.

La solución propuesta se delimita a proporcionar un marco de evaluación basado en las prácticas de la categoría Operación compuesta por los procesos Administración de Proyectos Específicos y Mantenimiento y Desarrollo de Software, del modelo Moprosoft.

El mecanismo de evaluación a implementar consta de dos partes, en primera instancia se encuentra la aplicación de un cuestionario basado en el modelo Moprosoft, el cual revele la situación actual de la empresa con relación a las prácticas propuestas por el modelo. La segunda parte del mecanismo de evaluación incorpora un elemento no explorado hasta ahora, ya que no existen herramientas dedicadas a la evaluación de procesos software que modelen el proceso actual de la empresa y lo comparen con el proceso ideal que propone el modelo (Dagoberto 2010).

Cada nivel presenta atributos con ítems que lo caracterizan, los cuales corresponden a cada uno de los niveles de capacidades de los procesos de desarrollo. Para el cálculo del grado de cumplimiento del atributo se realiza con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ cumplimiento} = ((N^{\circ} \text{ de respuestas si}) * 100) / \text{total de prácticas del atributo}$$

N	No alcanzado	0-15% del alcance
P	Parcialmente alcanzado	> 15 % hasta 50 % del alcance
A	Ampliamente alcanzado	> 50 % hasta el 85 % del alcance
C	Completamente alcanzado	> 85 hasta el 100 % del alcance

Para el caso de la empresa que se evaluó se generó la siguiente gráfica:

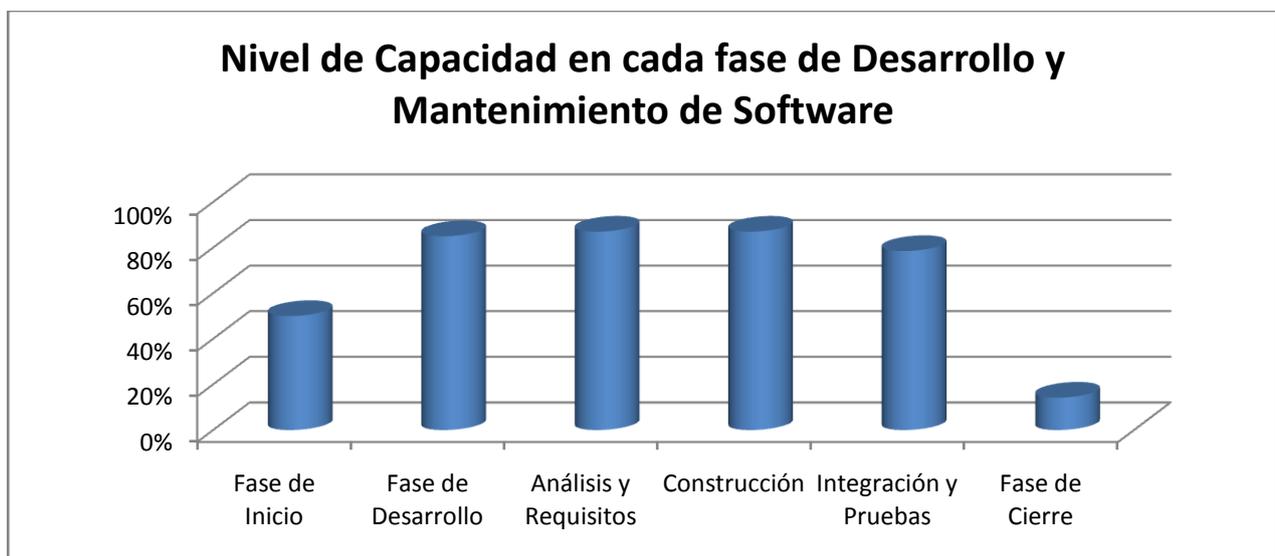


Figura 1: Nivel de Capacidad en cada fase de Desarrollo y Mantenimiento de Software. Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la entrevista realizada con la Pequeña Empresa.

El resultado de la evaluación del cuestionario aplicado, muestra que en la fase de inicio, está parcialmente alcanzada se calificaría con P, la fase de integración y pruebas se calificaría con A, es decir, está ampliamente alcanzada, así como en la fase de cierre, no existe un porcentaje de cumplimiento ya que se encuentra en menos del 15%, se le asignaría una letra N.

6.- RECOMENDACIONES

Para la *fase de inicio* se considera apropiado recomendar las siguientes acciones:

- 1.- Elaborar un reporte de actividades que recopila el plan de desarrollo.

Para la *fase de integración y pruebas* se considera apropiado recomendar las siguientes acciones:

- 1.- Elaborar un manual de operaciones.
- 2.- Verificar el manual de operaciones y generar un reporte de verificación.
- 3.- Elaborar un reporte de actividades que correspondan a esta fase.

Para la *fase de cierre* se considera apropiado recomendar las siguientes acciones:

- 1.- Elaborar un manual de mantenimiento.
- 2.- Hacer una verificación del manual de mantenimiento y generar un reporte de verificación.
- 3.- Incorporar el manual de mantenimiento como línea base a la configuración de software.
- 4.- Generar reporte de mediciones y sugerencias con base en el plan de desarrollo.
- 5.- Identificar y documentar las lecciones aprendidas de este proceso
- 6.- Elaborar el reporte de actividades correspondiente a esta fase.

7.- CONCLUSIONES.

El MOPROSOFT está basado en estándares internacionales que en ocasiones suelen ser rígidos, no hace consideraciones para evaluar el nivel de cumplimiento en base a otras metodologías que impulsan el desarrollo ágil como lo son: SCRUM, EXTREME PROGRAMING, KANBAN, que son modelos de producción de software que permiten reducir el impacto de los errores en la calidad de producto, estos modelos no realizan la documentación exhaustiva que el Moprosoft propone, el tiempo que se utiliza para la elaboración de estos documentos se invierte en estar en contacto con el cliente o usuario quien va a adquirir el software. Es por esto que son considerados como modelos que tendrán una gran aceptación a nivel internacional.

BIBLIOGRAFÍA

- Barrio, José Francisco Vilar. *Como Implantar y Gestionar la Calidad Total*. Fundación Confemental.
- Bounds, Greg Yorks, Lyle, Adams, Mel, Ranney, y Gipsie. *Beyond Total Quality Management: Toward the emerging Paradigm*. McGraw Hill, 1994.
- Braude, Eric J. *Ingeniería de Software, Una perspectiva orientada a objetivos*. España: AlfaOmega, 2003.
- Camison, César, Sonia Cruz, y Tomás González. *Gestion de la Calidad: Conceptos, Enfoques, Modelos y Sistemas*. Pearson, 2007.
- Crosby, Philip B. *La Calidad no cuesta*. Cecs, 1997.
- Czinkota, Michael R., Ilkka A. Ronkainen, y Michael H. Moffett. *Negocios Internacionales*. México: Thomson, 2007.
- Dagoberto, Cruz Sandoval. «HERRAMIENTA DE SOPORTE A LA VALORACIÓN RÁPIDA DE PROCESOS SOFTWARE UTILIZANDO EL MODELO MOPROSOFT BAJO UN ENFOQUE RIA.» Tesis, Oaxaca, 2010.
- Delgado, Humberto Cantú. *Desarrollo de una Cultura de Calidad*. McGrawHill, 2006.
- Feigenbaum, Armand V. *Control Total de la Calidad*. México: CECSA, 1989.
- Fillottrani, Pablo R. «<http://www.cs.uns.edu.ar>.» 2007.
<http://www.cs.uns.edu.ar/~prf/teaching/SQ07/clase6.pdf> (último acceso: 14 de 10 de 2011).
- Ishikawa, Kaoru. *Que es el control Total de la Calidad? La moralidad Japonesa*. España: Norma, 1985.
- Kendall, Kennet E., y Julie E. Kendall. *Análisis y Diseño de Sistemas*. México: Pearson, 1997.
- Mizuno, Shigeru. *Company wide Total Quality Control, Asian Productivity Organization*. Productivity Press, 1988.
- Oakland, John S., y Leslie J. Porter. *Administración por Calidad Total*. Continental, 1999.
- Oktaba, Hanna. <http://allsoft.mx>. 2011. <http://allsoft.mx/recursos/AS-Moprosoft.pdf> (último acceso: 14 de 10 de 2011).
- Oktaba, Hanna. «MOPROSOFT: El nuevo modelo que impondra una norma mexicana para la industria del software.» *Energía e Industria*, 2006: 81.
- Public. <http://www.iso.org>. 2011.
http://www.iso.org/iso/search.htm?qt=9126&published=on&active_tab=standards (último acceso: 14 de 10 de 2011).
- . <http://www.sei.cmu.edu>. 06 de 05 de 2009. <http://www.sei.cmu.edu/library/assets/cmml-dev-v12-spanish.pdf> (último acceso: 14 de 10 de 2011).

Pulido, Humberto Gutierrez. *Calidad Total y Productividad*. McGrawHill, 2010.

Senlle, Andres. *Evaluar la Gestión y la Calidad*. Gestion 2000, 2003.

Shingo, Shingeo. *Zero Quality Control: Source Inspection and the Poka-Yoke System* . Portland: Productivity Press, 1986.

Summers. *Administración de la Calidad*. Person, 2006.

Taguchi, Genichi, y E. A. Elsayed. *Quality engineering in Productions Systems*. New York: McGrawHill, 1989.