

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR - MATRIZ
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES**

**PLAN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN
DE EMPRESAS CON MENCIÓN EN GERENCIA DE LA CALIDAD Y
PRODUCTIVIDAD**

**MODELO DE NEGOCIO PARA LA CREACIÓN DE SMART
FACTORIES EN ECUADOR**

SANTIAGO RUPERTO GARCÍA VILLACÍS

DIRECTOR: MGTR. BAYARDO FLORES

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE
ESTRUCTURAS ORGANIZACIONALES**

QUITO, OCTUBRE 2017

1. TEMA

Modelo de negocio para la creación de Smart factories en Ecuador

2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1 Delimitación del campo a investigar

2.1.1 *Dimensión temática.* El concepto de Smart factories o Industria 4.0 se enfoca y es reconocido como la cuarta revolución industrial en el mundo. Su término se dio a conocer dentro de la Feria de Hannover (Alemania) en el año 2011 y se originó por parte de una estrategia tecnológica del gobierno alemán en busca de la promoción de la automatización de la manufactura.

En concordancia con los beneficios planteados y el concepto de integración tecnológica que este concepto influenció entre sus creadores, fue rápida la diseminación de esta tecnología en el mundo, teniendo como primer punto de interés los países de la Unión Europea; pasando luego por Estados Unidos y Asia. Existen cuatro principios de diseño que se le atribuyen a la industria 4.0 que son:

- Transparencia de la Información
- Interoperabilidad a través del internet de las cosas (Internet of Things, IoT)
- Decisiones descentralizadas
- Asistencia técnica a través de sistemas cibernéticos

Las ventajas de la implementación de estos principios dentro de la automatización de las industrias son referentes a: mejoramiento de métodos de auto optimización, auto configuración y auto diagnóstico de los sistemas, convergencia digital y extrema minuciosidad en control y diversificación de la producción enfocada a la producción en masa, control predictivo y difuso en la planta de producción, control automatizado y predictivo de la cadena de mando y logística; y, un incremento en la calidad de los productos.

El crecimiento de este concepto se ha difuminado dentro de las industrias de todo el mundo como una solución a los diversos problemas de calidad y productividad de las fábricas. En Ecuador se han tenido algunos acercamientos por parte de organismos externos, y se puede considerar que es una tecnología nueva, innovadora y desconocida para la industria local. Es importante considerar que el apoyo a la diversificación y crecimiento de la industria ecuatoriana viene enfocado en el Plan Nacional del Buen Vivir 2017 – 2021 y en la Política Industrial del Ecuador 2016-2025 donde especifica como impacto de la industrialización nacional una mejora en indicadores del PIB; balanza comercial, trabajo e inversión.

El propósito de esta investigación radica en analizar la factibilidad de implementación de este tipo de innovación en el aparato industrial ecuatoriano y establecer recomendaciones de la mencionada implementación de acuerdo a la realidad nacional productiva existente dentro a través de un modelo de negocio.

2.1.2 *Dimensión espacial.* La presente investigación se efectuará en el sector industrial del Ecuador, abarcando el marco público controlador – regulador, y privado implementador enfocado a la producción e innovación.

2.1.3 *Dimensión temporal.* Los datos e información a ser utilizados para la presente investigación serán del período 2010 - 2016.

2.2 Planteamiento del problema

El cambio de la matriz productiva en el Ecuador ha sido de un objetivo de desarrollo nacional dentro de las diferentes versiones del plan nacional de planificación conocido como Plan Nacional del Buen Vivir. Dentro del mencionado documento en la versión 2017 – 2021 se especifica dentro del objetivo número 5: “*Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sustentable de manera redistributiva y solidaria*”. Si bien se han creado condiciones que favorecen a la producción dentro de los últimos 10 años, el crecimiento industrial se mantiene dependiente de la extracción de recursos naturales no

renovables y de la producción de materias primas, por lo que Ecuador aún está lejos de alcanzar las metas planteadas (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2017).

De acuerdo a lo establecido por el órgano máximo de planificación en Ecuador, se especifica que en los últimos veinte años no se observa un cambio estructural en los patrones de producción nacionales, con una participación del sector industrial con predominancia de un sector de servicios de bajo valor agregado y donde se evidencia que no se ha diversificado la producción nacional por ser intensiva en bienes primarios y en manufactura basada en recursos, que al 2012 representó el 81% del total exportado. (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2013).

El Plan Nacional del Buen Vivir establece que se debe realizar una innovación dentro de los procesos productivos locales y especifica que: *“Parte de la innovación está en introducir nuevos paradigmas de transformación productiva como los que se encuentran alrededor de la economía circular e industria 4.0.”* (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2017).

En este marco, las políticas de desarrollo para el sector productivo de acuerdo el Plan Nacional del Buen Vivir, son:

- *Generar trabajo y empleo dignos y de calidad, incentivando al sector productivo para que aproveche las infraestructuras construidas y capacidades instaladas que le permitan incrementar la productividad y agregación de valor, para satisfacer con calidad y de manera creciente la demanda interna y desarrollar la oferta exportadora de manera estratégica.*
- *Promover la investigación, la formación, la capacitación, el desarrollo y la transferencia tecnológica, la innovación y el emprendimiento, en articulación con las necesidades sociales, para impulsar el cambio de la matriz productiva.*

- *Promover la productividad, competitividad y calidad de los productos primarios y así también la disponibilidad de servicios conexos y otros insumos, para desarrollar la industria agrícola, pecuaria, acuícola y pesquera sostenible con enfoque a satisfacer la demanda nacional y de exportación.*
- *Fomentar la producción nacional con responsabilidad social y ambiental, promoviendo el manejo eficiente de los recursos naturales y el uso de tecnologías duraderas y ambientalmente limpias, para garantizar el abastecimiento de bienes y servicios de calidad (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2017).*

De acuerdo a la política industrial 2016 – 2025, el sector industrial del Ecuador representa un 12.3% del Producto Interno Bruto, y dicha cifra se acerca al promedio de América Latina que representa el 12.8%. (Ministerio de Industrias y Productividad, 2015). Si bien la industria ecuatoriana ha tenido una curva de implementación y apogeo ligada con el desarrollo y tecnificación nacional impulsada por diferentes políticas nacionales y sectoriales, se establece como un interés público el fortalecimiento de las diferentes condiciones de apoyo a la industria nacional que faculten obtener una sostenibilidad, y que se apalanque en la industria como un factor de desarrollo.

Adicionalmente, el Banco Mundial dentro de informe presentado en lo competente al Plan de Acción de Servicios Industriales del Ecuador, especifica que subsisten desafíos relacionados a bajos niveles de productividad en la industria nacional con una alta dispersión de la misma dentro de cada sector económico con un retraso en el sector de micro, pequeñas y medianas empresas. La falta de productividad se puede adjudicar a una falta de innovación, alto sesgo de informalidad donde los incentivos a la mejora productiva son débiles y falta de desarrollo de capacidades y recursos productivos. (Banco Mundial , 2015)

En este contexto, la industria nacional se mantiene estancada con tecnología no acorde a la evolución industrial mundial, que a pesar de los diversos incentivos entregados por parte del Gobierno Nacional y el esfuerzo de inversión privada, no ha permitido el despegue de la

industria. Por lo tanto, la competitividad industrial ecuatoriana es deficiente en concordancia al Foro Económico Mundial que lo ubica en puesto 97 de 140 países. Por otra parte, el Banco Mundial estableció que las balanzas de pagos de bienes y servicios de Ecuador evidencian una gran dependencia de importaciones y una limitada capacidad de las empresas ecuatorianas para exportar y competir en los mercados internacionales (Banco Mundial , 2015). En este contexto, la sustitución de importaciones no ha sido productiva, y el país continúa importando gran cantidad de materia prima y bienes industrializados.

Considerando la recomendación establecida dentro del informe del Banco Mundial, misma que establece que para cerrar la brecha de productividad y lograr un desarrollo, la industria nacional debe contar con una capacidad de innovación a través de la adopción de tecnologías globales de nuevos equipos y manufactura, así como el desarrollo de actividades productivas (Banco Mundial , 2015). Por otra parte el Plan Nacional del Buen Vivir 2017 – 2021 establece la necesidad de implementa nuevos paradigmas de transformación productiva como los que se encuentran alrededor de la economía circular e industria 4.0 (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2017). La incorporación de nuevos estándares y procedimientos de producción es la que se propone en el marco de investigación del presente modelo de negocio.

Dentro de este contexto de nuevas tecnologías productivas, se propone realizar un estudio y modelo de negocio para la creación de Smart factories como una nueva tecnología en el desarrollo productivo del Ecuador, con el conocimiento de los beneficios de aplicación de la misma dentro de la automatización de los procesos, reducción de tiempos productivos, optimización de recursos y mejoramiento de la productividad.

2.3 Formulación del problema

¿Qué tipo de modelo de negocio es el adecuado para la creación de smart factories en Ecuador en concordancia a la realidad industrial del país?

2.4 Sistematización del problema

- ¿Cuál es el concepto y el marco global de las smart factories?
- ¿Cuál es la realidad nacional industrial y política en el país ante la implementación de smart factories?
- ¿Cuál es el modelo de negocio adecuado para la creación de smart factories en Ecuador?
- ¿Cómo podría aplicarse el modelo de negocio en base a la realidad industrial nacional?

3. OBJETIVOS

3.1 General

Establecer un modelo de negocio para la creación de smart factories de acuerdo a la realidad nacional industrial de la República del Ecuador.

3.2 Específicos

- Establecer un marco global de análisis sobre las smart factories y la industria 4.0.
- Analizar la realidad nacional industrial y política ante la creación de smart factories.
- Determinar los factores tecnológicos y productivos para el diseño de un modelo de negocio para la creación de smart factories en Ecuador.
- Establecer un modelo de negocio para la creación de smart factories en Ecuador.

4. JUSTIFICACIÓN

4.1 Relevancia Social

La Constitución Política de la República del Ecuador establece dentro de los objetivos que tendrá la política económica en el artículo 284 que establece: “Incentivar la producción nacional, la productividad y competitividad sistémicas, la acumulación del conocimiento científico y tecnológico, la inserción estratégica en la economía mundial y las actividades productivas complementarias en la integración regional”. Así como en la sección séptima se establece que la política comercial tendrá como uno de sus objetivos: Art. 304: “Fortalecer el aparato productivo y la producción nacionales”. Esto evidencia la importancia establecida del marco productivo para el Estado y que este se encuentra dentro de objetivos de las dos políticas más fuertes que el gobierno impulsa. (Asamblea Nacional del Ecuador, 2008).

Consecuentemente, en el Plan Nacional del Buen Vivir 2017-2021, dentro de su en su objetivo 5, establece: *“Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sustentable de manera redistributiva y solidaria”* (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2017). Es así como dentro del órgano principal de la planificación nacional establece un apoyo para la dinamización de la matriz productiva y sus aglomerados. Por ende, identificar y establecer modelos de mejoramiento innovadores se enfocan dentro de la transformación y dinamización de la industria de producción nacional.

Finalmente, la Política Industrial 2016 – 2025, establece una clara estrategia para apostar a mediano y largo plazo a mejorar las capacidades de innovación de la industria: a través de los siguientes aspectos: fortalecer las cadenas locales enfatizando el proceso y no solo el producto, orientación exploradora para apuntar al mercado externo, y la sustitución estratégica de importaciones. Estos lineamientos se los desarrolla en base a políticas

transversales o de entorno, políticas sectoriales y apuestas específicas por cadena (Ministerio de Industrias y Productividad, 2015). Esto permite relacionar y entender que el marco de nuevas tecnologías está establecido dentro de un marco social y gubernamental de la República del Ecuador.

4.2 Relevancia Académica

El presente trabajo permitirá plantear un modelo de negocio que identifique la factibilidad de la implementación de smart factories en el Ecuador, donde se aplicarán los diferentes conceptos referentes a calidad, productividad, modelos de gestión y mejoramiento por procesos que se adquirieron en el pensum académico de posgrado, y permita establecer recomendaciones que pueden ser tomadas en cuenta por el Gobierno de la República del Ecuador, la industria nacional y como aporte a la academia local.

4.3 Relevancia Personal

La propuesta del modelo de negocio para la implementación de smart factories en Ecuador me permitirá incrementar los conocimientos referentes a calidad, productividad y nuevas tecnologías para la producción de la Industria que corresponde a mi interés y práctica profesional diaria, con el afán de instituir un marco de apoyo y referencia para una tecnología nueva en el país.

5. MARCO DE REFERENCIA

5.1 Marco Teórico

La globalización es un proceso establecido con el comercio e integración del mundo. Este proceso no es nuevo y ha venido desarrollándose a lo largo de la historia de la humanidad (Suny, 2014).

El proceso de globalización ha pasado por tres eras fundamentales. La primera era es conocida como la globalización 1.0 y se la relaciona desde 1942 hasta 1800, en la cual la fuerza dinamizadora eran los caballos, máquinas a vapor y fuerza eólica; y, teniendo como agente a los propios países que establecían relaciones comerciales entre sí mayormente de comercio marítimo y terrestre. La segunda era de globalización, 2.0, se desarrolla desde el año 1800 hasta el años 2000 aproximadamente. La fuerza dinamizadora de esta era es el ferrocarril y las telecomunicaciones; mientras que el principal agente obedece a las empresas multinacionales quienes establecen sus nichos productivos en diferentes partes del mundo y así logran comercializar de manera macro un conjunto de productos. Mientras que la tercera era de la globalización, la Globalización 3.0 se puede considerar desde el año 2000 hasta la presente fecha. La mencionada era se caracteriza por tener como agente dinamizador el individuo y la fuerza dinamizadora obedece al software informático. (Veza Mladineo, 2014)

5.1.1 *El concepto de smart factories.* El concepto de industrialización de las smart factories viene de la mano con la inclusión del Internet de las cosas (Internet of Things, IoT) dentro de la industria manufacturera. El cual desarrolla una nueva convergencia de trazabilidad y tecnología en concordancia que los productos pueden ser identificados a lo largo de la vida productiva y conocer su historial para establecer cambios en la producción y gestionar problemas. Para tener una concepción de Smart factories, tuvieron que desarrollarse diferentes conceptos tecnológicos que se pueden resumir en:

- Desarrollo del Internet (Convergencia en la red)
- Flujo del software en el mundo: La conexión remota desde cualquier parte del mundo, a cualquier parte del mundo.
- Outsourcing: Por medio de la subcontratación de servicios que permiten enfocar a las empresas en sus procesos agregadores de valor y optimizar costos.
- Offshoring: A través de la contratación de procesos de negocios en diferentes países con la concepción de disminuir costos fijos principalmente.
- Open Sourcing: Relacionado con la apertura de código y concepto de software libre.
- Insourcing: Relacionado con una colaboración horizontal y desagregación de matriz de producción industrial.

- **Supply Chaining:** Corresponde a una serie de procesos e intercambio de materiales e información dentro de la organización y su optimización.

El concepto de industria 4.0 obedece a la implementación mandatorio de una integración horizontal entre redes de valor, una integración final a final de la ingeniería a través de toda la cadena de valor y una integración vertical conjunta con los sistemas de manufactura en red. (Veza Mladineo, 2014)

Para que una fábrica sea considerada como parte de una industria 4.0 se requiere que la misma tome el concepto de inteligente o “Smart”, para lo cual debe incorporar a su logística, cadena productiva y de calidad a un concepto de sistema cyberfísico, el cual esté en capacidad de brindar una interacción entre usuarios y componente migrado al campo de que pueda soportar a futuro sistemas de modelos de negocios como: Manufactura como sistema, sistemas industriales producto servicio, o similares. (Kagermann, 2013).

5.1.2 *Características principales de las Smart Factories.* Los sistemas cyber físicos se conocen como smart factories, y sus principales características pueden ser resumidas en las siguientes:

- **Producción de productos personalizados:** Esto implica una alta flexibilidad y gran nivel de integración del sistema de manufactura con los sistemas embebidos adicionales. Permite producir los bienes que exactamente el cliente solicitó y los mismos son únicos e identificables. (Koren, 2010).

- **Producto y servicio son integrados dentro de un gran “producto”:** Esto relaciona la habilidad de producir productos y servicio en un solo producto que tenga valor para el consumidor durante toda la vida del producto.

- **Al nivel de colaboración a través de las redes de producción:** Realizado a través de integraciones verticales llamadas redes de producción e integraciones horizontales llamadas redes de manufactura.

5.1.3 *El concepto de Smart factories y su creación en Ecuador.* El impacto que se ha mostrado de parte de las smart factories tiende a un incremento sustancial de la percepción de calidad de los productos, optimización de procesos, automatización de tareas y brinda a la industria un concepto de control integral y predictivo. Según PWC se prevé la disminución de costos fijos por 421 mil millones de dólares durante los próximos cinco años mediante la digitalización de procesos en diversas industrias (PWC, 2016).

De la misma forma, la industria manufacturera corresponde al segundo rubro de mayor importancia en la generación de ventas en la economía ecuatoriana con un 22.9% del valor de las ventas; por arriba de la venta de servicios; lo que enfoca la predominancia y corresponsabilidad de un sector terciario no atendido. Si bien la expansión de la industria ha tenido un crecimiento del 10.3% en los últimos 5 años, se relaciona a esta industria con una tecnología de retraso de aproximadamente 20 años. (Instituto de Estadística y Censos, 2014)

La industria ecuatoriana puede producir adecuadamente y ser competitiva, sin embargo, necesita de la tecnificación y mejora de procesos que faculten a tener una percepción adecuada de calidad y cumpla exigencias de regulaciones nacionales e internacionales. La implementación de tecnologías 4.0 dentro del aparataje de producción de Ecuador puede convertirse en un aliciente de importancia para cumplir los objetivos establecidos en la Constitución Política de la República del Ecuador y del Plan Nacional del Buen Vivir de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.

5.2 Marco Conceptual

- Tecnología 4.0: Concepto de la cuarta revolución industrial con actores y factores enfocados a la interoperabilidad, transparencia de la información, y decisiones descentralizadas. (Veza Mladineo, 2014)
- Smart Factories: Conjunto de elementos destinados a la producción interconectados y con control absoluto. (Westkamper, 2003).
- Proceso: Conjunto de actividades mutuamente relacionadas que transforman elementos de entrada en resultados. (De Velasco, 2009)
- Interoperabilidad: Habilidad de los elementos de una fábrica de conectarse y comunicarse unos a otros a través del internet de las cosas. (Jay, 2014)
- Eficiencia: Corresponde a la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados. (ISO 9000, 2015).
- Orientaciones dentro de tecnologías 4.0: Corresponde al nivel de organizaciones para que las industrias de Smart factories o 4.0 funcionen adecuadamente. Se cuenta con una integración horizontal a través de redes de ingeniería final-final y una orientación vertical de los sistemas de manufactura integrados. (Veza Mladineo, 2014)
- Factor de Riesgo: Circunstancia o situación interna y/o externa que aumenta la probabilidad de que un riesgo se materialice. (González, 2015)
- Gestión por procesos: es centrarse en lo crítico para generar valor, ahora y en el futuro, haciendo compatibles las necesidades organizativas internas con la satisfacción de los clientes. (De Velasco, 2009).

- Protocolos de comunicación industrial: Reglas de comunicación que existen entre los diferentes elementos que cumplen cierta función industrial.
- Integración: Sistematización y convergencia en protocolos de equipos para que trabajen con una misma norma o cuenten con transductores que permitan cumplir un objetivo común.
- Calidad de producto y procesos: Objetivo a conseguir con la implementación de Smart factories. La calidad del producto debe ser retroalimentada al manejo del sistema que se empleará para conseguir una calidad intrínseca del proceso. (Jay, 2014).
- Factores de implementación en Smart factories: Cumplimiento de características de retroalimentación que debe tener una industria con tecnología 4.0. Las principales son de auto-detección, auto-predicción, auto-comparación, auto-configuración y auto-mantenimiento. (Jay, 2014)
- Ingeniería concurrente: Corresponde a una integración y evaluación continua de los procesos, la información y la tecnología dentro del desarrollo de cierto producto o servicio dentro del ciclo de vida de un producto o servicio contando con el desempeño de un equipo multidisciplinario. Todo este panorama debe estar acompañando de una organización efectiva de las actividades en todo el ciclo. (Riba Romeva, 2006)

6. METODOLOGÍA

6.1 Tipo de Estudio

La investigación a ser realizada contemplará varias fases. En lo competente al estudio y factibilidad legal y política se investigará en referencia al marco legal establecido por la carta magna de la república, el plan nacional del buen vivir, el código de producción y las diferentes resoluciones de los entes gubernamentales competentes. Por otra parte, dentro de

la factibilidad técnica se estudiarán los tipos de tecnologías que predominan en la industria nacional para así establecer recomendaciones de uso y empleo de tecnologías 4.0. Finalmente dentro del modelo de negocio, se empleará información documental y se recopilará los análisis efectuados de estado de situación para agrupar estos conceptos dentro de un marco de factibilidad integral.

6.2 Método de Investigación

El método de investigación a emplearse será cuantitativo en concordancia a la diversidad de estudios, artículos y publicaciones que se cuentan a nivel internacional en lo competente a las tecnologías 4.0 y nacionales en lo que compete al estado de la industria nacional.

6.3 Técnicas de Recolección de Datos

6.3.1 *Fuentes primarias.* Las fuentes primarias para esta investigación corresponderán a los estudios y publicaciones internacionales sobre las tecnologías 4.0; mientras que para el ámbito nacional se emplearán los estudios de estado y publicaciones referentes a la matriz de producción de Ecuador; así como el marco legal nacional vigente.

6.3.2 *Fuentes secundarias.* Para las fuentes secundarias, se emplearán publicaciones y textos sobre industrialización, protocolos de comunicación, sistemas de manufactura avanzada y casos de estudio de éxito en plantas que han empleado este tipo de tecnología.

6.3.3 *Procesamiento de datos.* La recopilación de información para el estudio se la realizará de forma directa en un computador dedicado que faculte realizar el análisis pertinente y dedicado de la factibilidad y modelo de negocio.

7. CONTENIDO PRELIMINAR

1. MARCO GENERAL DE LAS SMART FACTORIES EN EL MUNDO

- 1.1 **El Concepto de Smart Factories**
- 1.2 **Componentes de las Smart Factories**
- 1.3 **Integración de Smart Factories**
- 1.4 **Tecnologías empleadas para la Industria 4.0**

2. ANÁLISIS DE LA REALIDAD NACIONAL INDUSTRIAL ANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE SMART FACTORIES

- 2.1 **Marco legal de la industria en el Ecuador**
- 2.2 **Marco industrial de la industria y producción**
- 2.3 **La industria apalancada en el Plan Nacional del Buen Vivir**
- 2.4 **Estado industrial y su enfoque a la transformación de la matriz productiva**

3. FACTORES TECNOLÓGICOS Y PRODUCTIVOS PARA EL DISEÑO DE UN MODELO DE NEGOCIO PARA LAS SMART FACTORIES EN ECUADOR

- 3.1 **Factores de tecnología de implementación**
 - 3.1.1 *Protocolos*
 - 3.1.2 *Sistemas Productivos*
 - 3.1.3 *Integración*
 - 3.1.4 *Retroalimentación*

4. MODELO DE NEGOCIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SMART FACTORIES

- 4.1 **Factibilidad legal**
- 4.2 **Factibilidad técnica**
- 4.3 **Factibilidad tecnológica**

4.4 **Factibilidad nacional**

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 **Conclusiones**

5.2 **Recomendaciones**

6. BIBLIOGRAFÍA

7. ANEXOS

8. RECURSOS

TABLA 1. Recursos utilizados para la investigación

INSUMO	DESCRIPCIÓN	COSTO
	Normativa Gubernamental	
Base Legal	Políticas Nacionales Políticas Sectoriales	Ninguno
Computador	Desarrollo del Modelo de Negocio	Ninguno

9. BIBLIOGRAFÍA PRELIMINAR

- Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Registro Oficial No. 449 de fecha 20 de octubre de 2008.
- Banco Mundial . (2015). *Oferta y demanda de servicios industriales en Ecuador (II)*. Grupo del Banco Mundial .
- Consejo Nacional de Planificación. (2013). *Plan Nacional para el Buen Vivir 2013 -2017*. Registro Oficial No. 78 de fecha 24 de junio de 2013.
- Instituto de Estadística y Censos. (2014). *Evaluación del sector manufacturero*. Quito: INEC.
- ISO 9000. (2015). *Quality management*. Cuarta edición.
- Jay, L. (2014). *Recent Advances and Trends of Cyber-Physical Systems and Big Data Analytics in Industrial Informatics*. USA: INDIN.
- Kagermann, H. (2013). *Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0*. Germany: Heilmeyer and Sernau.
- Koren, Y. (2010). *The Global Manufacturing Revolution: Product - Process - Business Integration and Reconfigurable Systems*. New York: John Wiley & Sons.
- Ministerio de Industrias y Productividad. (2015). *Poítica Industrial del Ecuador 2016-2025*. Quito.
- Pérez Fernández de Velasco, J. (2004). *Gestión por Procesos*. Madrid: ESIC.

- Sampieri, R. H., Collado, C. F., Lucio, P. B., & Pérez, M. D. (1998). *Metodología de la investigación*. México: Mcgraw-hill.
- Secretaría Nacional de la Administración Pública . (2015). *Norma Técnica de Innovación en la Gestión Pública* . Acuerdo Ministerial No. 1184 de fecha 27 de mayo de 2015.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2013). *Plan Nacional del Buen Vivir*. Quito: Registro Oficial No. 78 de fecha 24 de junio de 2013.
- Veza Mladineo, I. (2014). *Manging Innovate Production Network Smart Factories*. Split: IFAC.
- Westkamper, E. (2003). *Smart Factories Enviroments and Systems of teh Future*. Saarburecken: University of Stuttgart.
- Zaratiegui, J. (1999). La gestión por procesos: Su papel e importancia. Economía industrial.

10. CRONOGRAMA DE TRABAJO

No.	Actividades	Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Investigación del Tema		■																			
2	Propuesta de Plan de Tesis			■																		
3	Elaboración Plan de Tesis			■	■																	
4	Validación de Plan de Tesos				■																	
5	Revisión y Corrección del Plan de Tesis						■															
6	Aprobación del Plan de Tesis							■														
7	Definición de director de tesis y acta de constitución de proyecto							■	■													
8	Desarrollo Capítulo 1										■	■										
9	Revisión											■										
10	Desarrollo Capítulo 2										■	■	■									
11	Revisión												■									
12	Desarrollo Capítulo 3										■	■	■	■								
12	Revisión														■	■						
13	Desarrollo Capítulo 4														■	■	■					
14	Revisión															■						
15	Presentación Trabajo de Titulación															■						
16	Implementación de revisiones															■	■					
17	Presentación Final Trabajo de Titulación																			■	■	