



BONDISMART

APLICACIÓN MÓVIL PARA EL CONTROL OPERATIVO DEL SERVICIO DE COLECTIVOS EN SAN MIGUEL DE TUCUMÁN

**BOBBA DUMEYNIEU, VALENTINA - LOPEZ PERALTA, JORGE DANIEL -
OCAMPO, XAVIER EMILIANO - VALDEZ, ROCÍO DEL VALLE**

***valentinabobbad@gmail.com - jlopezperalta.09@gmail.com -
xocampo02@gmail.com - rociodelvallevaldez@gmail.com***

Resumen

Este trabajo propone el desarrollo de BONDISMART, una aplicación móvil que utilizará tecnologías de geolocalización, sensores de entrada y salida de pasajeros, conexión a internet, cómputo en la nube e inteligencia artificial para obtener y procesar información en tiempo real sobre el funcionamiento del transporte público de colectivos en San Miguel de Tucumán. La idea surge debido a las dificultades actuales de la municipalidad para supervisar el cumplimiento de recorridos, horarios y frecuencias por parte de las empresas del sector, ya que no se cuenta con datos precisos y actualizados.

La aplicación permitirá registrar la ubicación de las unidades, la cantidad de pasajeros transportados y los horarios de mayor demanda. Toda esta información y datos será almacenada y analizada para que la municipalidad pueda tomar decisiones a mediano y largo plazo, planificar mejoras en el servicio y actuar en situaciones donde se detecten irregularidades en la prestación del mismo.

Además, se espera que una mejor organización del servicio incentive a más personas a utilizar el transporte público, reduciendo la circulación de vehículos particulares. Como resultado, se espera disminuir el tráfico en la ciudad y colaborar en la reducción de la contaminación ambiental.

Palabras Clave: Tecnología, Municipalidad, Transporte, Datos, Geolocalización.

Introducción

La municipalidad de San Miguel de Tucumán tiene la responsabilidad de supervisar y regular el servicio de transporte público de colectivos, garantizando que las empresas prestadoras cumplan con los recorridos, horarios y frecuencias establecidos. Sin embargo, en la actualidad dicha supervisión se ve limitada por la falta de datos precisos y actualizados, lo que dificulta evaluar en tiempo real el funcionamiento del sistema y tomar decisiones fundamentadas para mejorarlo. Esta situación genera una dependencia de controles manuales, reportes incompletos y procedimientos que no siempre permiten conocer lo que realmente ocurre en la operación diaria del servicio.



En este contexto, se propone BONDISMART, una herramienta tecnológica diseñada para facilitar la obtención, registro y análisis de datos relacionados con la circulación de los colectivos y la cantidad de pasajeros transportados. La aplicación permitirá que la municipalidad acceda a información confiable y centralizada, mejorando la supervisión y el control operativo, y posibilitando la planificación estratégica a mediano y largo plazo.

El desarrollo de esta propuesta se basa en contenidos trabajados en la materia, particularmente: Unidad 2 (Cómputo en la Nube), Unidad 3 (Big Data), Unidad 4 (Inteligencia Artificial), Unidad 5 (Internet de las Cosas) y Unidad 7 (Modelos de Negocios en Internet). Estas unidades aportan los fundamentos necesarios para comprender cómo recolectar, almacenar, procesar y analizar datos, así como para evaluar la viabilidad y sostenibilidad del sistema.

Situación Problemática

La municipalidad de San Miguel de Tucumán debe supervisar el servicio de transporte público para asegurar que las empresas prestadoras cumplan con los estándares de operación establecidos. Sin embargo, los métodos de control disponibles actualmente se basan principalmente en informes proporcionados por las propias empresas y en inspecciones presenciales puntuales. Estos mecanismos presentan limitaciones, ya que no permiten obtener información continua, objetiva ni verificable sobre los recorridos, horarios y frecuencias de los colectivos.

Además, la municipalidad no cuenta con datos precisos sobre la cantidad de pasajeros transportados ni sobre los momentos de mayor o menor demanda. La ausencia de esta información dificulta la planificación de ajustes en la distribución de unidades, la definición de nuevas rutas o la modificación de horarios para mejorar la eficiencia del servicio. Esto afecta la capacidad de gestión y reduce la posibilidad de identificar incumplimientos o tomar decisiones oportunas frente a problemas operativos.

En consecuencia, se vuelve necesario incorporar una solución que permita automatizar la recolección de datos, centralizar la información y disponer de herramientas de análisis, de manera que la municipalidad pueda ejercer un control más efectivo y tomar decisiones basadas en evidencia. La implementación de un sistema como BONDISMART representa una oportunidad para fortalecer el rol de la municipalidad en la regulación del transporte, mejorar la transparencia del servicio y planificar mejoras a partir de datos reales.

Preguntas de Investigación

¿De qué manera la incorporación de tecnologías de recolección y análisis de datos en tiempo real puede mejorar la supervisión del transporte público por parte de la municipalidad de San Miguel de Tucumán?

¿Qué indicadores operativos (frecuencia, ocupación, recorridos, tiempos de viaje) resultan más relevantes para evaluar la calidad del servicio de colectivos en la ciudad?



¿Cómo el uso de Big Data, IoT y computación en la nube puede contribuir a la toma de decisiones estratégicas orientadas a optimizar la planificación y gestión del transporte público?

Objetivo General

Diseñar la aplicación de BONDISMART como una herramienta tecnológica capaz de registrar, centralizar y procesar datos en tiempo real sobre la operación del transporte público de colectivos en San Miguel de Tucumán, con el fin de mejorar la supervisión por parte de la municipalidad y fortalecer la toma de decisiones basada en información precisa y verificable.

Objetivos Específicos

Diseñar la estructura funcional de BONDISMART, definiendo las características principales de la aplicación y los módulos necesarios para la recolección y visualización de datos.

Desarrollar el sistema de registro y transmisión de datos mediante la integración de sensores, geolocalización y conectividad en la nube para obtener información en tiempo real de las unidades.

Implementar un sistema de procesamiento y análisis de datos utilizando técnicas de Big Data e Inteligencia Artificial para generar indicadores útiles para la toma de decisiones.

Diseñar una interfaz accesible y fácil de usar que permita a los usuarios -tanto a la municipalidad como a los pasajeros- visualizar la ubicación de los colectivos, su nivel de ocupación y tiempos.

Marco Metodológico

En este trabajo se propone la aplicación de una metodología orientada al análisis y mejora del sistema de transporte público de San Miguel de Tucumán, a través del desarrollo del proyecto BONDISMART. El objetivo es comprender la situación actual del servicio, identificar las causas de sus principales problemáticas y proponer una solución basada en tecnologías de Big Data, IoT, Cómputo en la Nube e Inteligencia Artificial.

1. Tipo de investigación o enfoque general

La investigación presenta un enfoque aplicado y descriptivo-explicativo.

Aplicado: porque busca proponer una solución tecnológica concreta para un problema real, relacionado con la gestión y supervisión del transporte público.

Descriptivo: ya que se analiza la situación actual del sistema de transporte en la ciudad, evaluando cumplimiento de horarios, eficiencia de recorridos y nivel de satisfacción de los usuarios.



Explicativo: ya que mediante la recolección y análisis de datos, se busca identificar las causas de las irregularidades del servicio, tales como rutas ineficientes, mala planificación y falta de control.

2. Diseño metodológico

El diseño metodológico corresponde a un proyecto de intervención, orientado a mejorar el funcionamiento y la gestión del transporte público en San Miguel de Tucumán mediante la implementación de la aplicación BONDISMART.

En esta intervención se analiza el contexto actual del sistema de transporte, identificando sus principales problemáticas. A partir de este diagnóstico, se propone una solución tecnológica sustentada en los contenidos teóricos trabajados en la materia, tales como:

- Big Data, IoT, Cómputo en la Nube y Minería de Datos: para el procesamiento y análisis de información sobre recorridos, demanda, tiempos de viaje y congestión.
- Inteligencia Artificial: para generar indicadores de desempeño y proyecciones de comportamiento del sistema de transporte.
- Modelo Canvas: para describir cómo la aplicación crea, entrega y capta valor para los usuarios y la municipalidad.
- Metodología Lean Startup: para el desarrollo de un Mínimo Producto Viable (MPV) que permita validar la app.

3. Técnicas de recolección de datos

La recolección de datos se realizará mediante diversas fuentes y procedimientos, tales como:

- GPS: para obtener ubicación en tiempo real y velocidad de desplazamiento.
- Sensores de conteo de pasajeros: ubicados en las puertas para registrar el flujo de usuarios.
- Análisis documental: revisión de mapas de recorrido, cantidad de paradas y normativas.
- Observación directa: identificación de tiempos reales de espera y circulación en zonas de alta congestión.
- Datos externos: información de tráfico proporcionada por herramientas como Google Maps y registros públicos proporcionados por la secretaría de estado de transporte y seguridad vial.
- Encuestas a usuarios: para conocer percepción del servicio, necesidades y niveles de satisfacción.



Marco Teórico

Big Data: se refiere al conjunto de tecnologías, procesos y metodologías utilizados para recopilar, almacenar, procesar y analizar grandes volúmenes de datos que no pueden ser gestionados eficazmente con herramientas tradicionales.

Internet de las Cosas (IoT): consiste en la integración de sensores y dispositivos colocados en objetos que quedan conectados a internet a través de redes fijas e inalámbricas.

Cloud Computing: es un modelo que permite acceder de forma remota, bajo demanda y a través de internet, a un conjunto compartido de recursos de cómputo. Estos recursos pueden provisionarse y liberarse rápidamente, con un esfuerzo mínimo de gestión y sin intervención directa del proveedor.

Inteligencia Artificial (IA): comprende técnicas que permiten analizar información y generar indicadores o predicciones basándose en datos históricos y en tiempo real.

Minería de Datos: consiste en la aplicación de técnicas para descubrir patrones, relaciones y comportamientos ocultos en grandes conjuntos de datos. Entre sus funciones se encuentran la clasificación, la agrupación, el pronóstico de valores futuros y la detección de anomalías. Estas técnicas permiten analizar el desempeño de sistemas complejos y anticipar situaciones, lo cual resulta fundamental en la planificación y mejora de servicios públicos.

Modelo de Negocios: describe las bases sobre las que una empresa crea, proporciona y capta valor.

Hipótesis de Valor: prueba si un producto o servicio proporciona valor a los clientes cuando lo usan.

Producto Mínimo Viable: es la versión de un nuevo producto que permite a un equipo recolectar la máxima cantidad de aprendizaje validado sobre los clientes con el menor esfuerzo posible.

Aplicación

Para abordar esta problemática, BONDISMART plantea la instalación de dispositivos GPS en las unidades de transporte, junto con sensores de conteo de pasajeros ubicados en las puertas de entrada y salida. Estos dispositivos registrarán de forma automática y continua la ubicación de cada colectivo, su velocidad, el recorrido efectuado y la cantidad de pasajeros transportados por viaje.

La información recolectada será transmitida mediante una red móvil a un servidor en la nube, donde será almacenada en un data warehouse. Este tipo de almacenamiento permite integrar datos en tiempo real con datos históricos, facilitando análisis comparativos y elaboración de reportes.



El sistema se diseñará con la ayuda de un modelo de servicio en la nube IaaS (Infrastructure as a Service) y un modelo de servicio PaaS (Platform as a Services). En este caso, utilizaremos Google Maps Platform sobre Google Cloud, ya que permite visualizar recorridos y paradas, ofrece alta disponibilidad y rendimiento, y cuenta con escalabilidad automática para soportar variaciones en la cantidad de datos y usuarios.

Por otra parte, el producto que le ofreceremos a la municipalidad será un modelo de servicio SaaS (Software as a Service).

Posteriormente, se aplicarán herramientas de Inteligencia Artificial, específicamente modelos de machine learning con aprendizaje supervisado, entrenados con datos históricos etiquetados. La IA permitirá generar indicadores y modelos predictivos relacionados con:

- Tiempos estimados de llegada para cada línea.
- Probabilidad de demoras en franjas horarias específicas.
- Tramos o líneas con mayor uso.
- Estado del tránsito en distintos momentos del día.
- Incidencia de factores externos como condiciones climáticas o eventos urbanos.

Esto permitirá tomar decisiones basadas en evidencia real, mejorando la planificación de recorridos, la asignación de unidades y la frecuencia del servicio.

Finalmente, la minería de datos se utilizará para descubrir patrones y relaciones que no son visibles a simple vista, analizando los datos ya procesados.

1. Recolección y clasificación de datos en BONDISMART

a) Datos estructurados:

- Ubicación GPS (latitud y longitud).
- Velocidad promedio y máxima alcanzada.
- Horarios de salida, llegada y tiempo total de viaje.
- Cantidad de pasajeros que suben y bajan por parada.
- Cantidad de paradas en un solo recorrido.
- Datos históricos de viajes anteriores.
- Tiempo en el que tarda una unidad de colectivo en completar un recorrido completo.

b) Datos semiestructurados:

- Alertas automáticas de demora o desvío.
- Registros de tránsito.
- Información de APIs de mapas o tráfico.

c) Datos NO estructurados:



- Comentarios, reclamos o reportes ciudadanos.
- Observaciones realizadas por el personal de supervisión.
- Posibles imágenes o evidencia visual para auditorías.

2. Aplicación de técnicas de minería de datos

Una vez almacenados y organizados en el data warehouse, los datos se procesarán con técnicas de minería para obtener patrones y conocimiento útil:

Técnica	Ejemplo
Asociación	Detecta que las unidades que presentan un consumo de combustible inusualmente elevado suelen coincidir con dos situaciones recurrentes: mantenimiento mecánico postergado o conductores con poca experiencia.
Secuencias	Se observa que cuando una línea reduce su frecuencia en horas pico, inmediatamente aumentan las subidas en líneas alternativas que comparten parte del recorrido. Luego, pasado ese pico, se incrementan los descensos en paradas que no son tan habituales.
Clustering	Se identifican grupos de líneas que registran descensos significativamente menores en horarios de alta temperatura, lo que sugiere que los pasajeros prefieren esperar menos al sol o elegir otras rutas.
Pronóstico	A partir del historial de reparaciones, lecturas de sensores y consumo de combustible, el sistema puede estimar la probabilidad de que una unidad requiera mantenimiento dentro de las próximas semanas.
Detección de anomalías	Si se detecta que una unidad consume un 20% más de combustible únicamente en el turno de la mañana, aun cuando el recorrido y el tiempo de viaje son los mismos. Como esto no ocurre en los demás turnos, el sistema puede alertar sobre una posible irregularidad, como un robo de combustible.

3. Modelo CANVAS del proyecto

El modelo de negocio está centrado en vender el sistema a la municipalidad, quien será la principal beneficiaria y el cliente institucional.



Segmentos de mercado

Cliente principal: la municipalidad de San Miguel de Tucumán.

Usuarios indirectos: los pasajeros y las empresas de transporte de colectivos que brindan servicio en la ciudad.

Propuesta de valor

BONDISMART ofrece una plataforma integrada de monitoreo y análisis en tiempo real que:

- Permite visualizar recorridos, ubicación y cumplimiento de horarios de cada unidad.
- Brinda transparencia sobre la frecuencia y ocupación de los colectivos.
- Facilita la toma de decisiones basada en datos reales, no en suposiciones.
- Reduce costos operativos al optimizar rutas y asignación de unidades.
- Mejora la experiencia de viaje de los usuarios al disminuir tiempos de espera.
- Aumenta la capacidad de control municipal sin necesidad de inspección presencial constante.

Canales

- Presentaciones y propuestas institucionales a la municipalidad.
- Plataforma web central de monitoreo.
- Reportes automáticos periódicos.
- Reuniones técnicas / Capacitaciones.
- Soporte técnico permanente y actualizaciones del sistema.
- Comunicación personalizada ante incidentes o mejoras.

Fuentes de ingresos

- Contrato de licenciamiento anual del software.
- Compra e instalación de sensores y GPS.
- Mantenimiento y soporte técnico.
- Actualizaciones o módulos adicionales.

Recursos claves

- Propiedad intelectual del software BONDISMART, incluyendo algoritmos de análisis, modelos predictivos y paneles de monitoreo.
- Infraestructura cloud para el almacenamiento y procesamiento de datos.
- Sensores de conteo y GPS instalados en los colectivos.
- Datos de GPS y tráfico proporcionados por empresas de transporte y servicios de mapas.



- Equipo de desarrolladores, técnicos IoT e ingenieros en IA.

Actividades claves

- Desarrollo, implementación y mantenimiento de la aplicación.
- Integración de sensores y procesamiento de datos en tiempo real.
- Análisis predictivo con inteligencia artificial.
- Capacitación, soporte técnico y mejora continua del sistema.

Asociaciones claves

- Municipalidad de San Miguel de Tucumán.
- Empresas de transporte de colectivos que prestan servicios en la ciudad.
- Proveedor de servicios en la nube.
- Proveedores de hardware IoT.

Estructura de costes

- Desarrollo y mantenimiento del software.
- Adquisición e instalación de sensores y GPS.
- Costos de servidores y almacenamiento en la nube.
- Sueldos del equipo técnico y soporte.
- Gastos administrativos y operativos.

4. Hipótesis de Valor

Busca comprobar si el producto BONDISMART realmente genera beneficios para sus usuarios y clientes al ser utilizado.

En este caso, el cliente principal es la municipalidad de San Miguel de Tucumán, y los usuarios indirectos son los pasajeros del transporte público.

Si la municipalidad de San Miguel de Tucumán puede acceder, a través del sistema BondiSmart, a información en tiempo real sobre la ubicación, recorridos y cumplimiento de horarios de los colectivos, entonces considerará que la plataforma aporta un valor significativo a la gestión del transporte público, al mejorar la supervisión, la planificación y la toma de decisiones.

Validación esperada:

- Que los funcionarios municipales perciban el sistema como una herramienta útil para controlar y planificar.
- Que los datos recopilados sean precisos y confiables.
- Que los usuarios valoren la mejora en la información y reducción de tiempos de espera.



5. Producto Mínimo Viable

En el caso de BONDISMART, la naturaleza tecnológica del proyecto hace que el tipo de PMV más adecuado sea el PMV Producto.

La aplicación busca resolver un problema específico del contexto urbano de San Miguel de Tucumán, la falta de información en tiempo real y de herramientas de gestión para el transporte público.

Para validar la hipótesis de que la municipalidad valora este tipo de solución, se requiere un producto funcional, capaz de demostrar su utilidad real en condiciones de operación.

El PMV Producto consistiría en desarrollar una versión limitada pero plenamente operativa del sistema, centrada en una o pocas líneas de colectivos (por ejemplo, la Línea 19).

Esta versión inicial incluiría:

- a) Un panel web municipal que muestre en un mapa la ubicación y el estado de los colectivos en tiempo real.
- b) Sensores IoT instalados en algunas unidades piloto para registrar datos de ubicación y ocupación.
- c) Una aplicación móvil básica que permita a los usuarios buscar una línea, consultar el recorrido y ver las paradas cercanas.
- d) Un servidor en la nube (Cloud Computing) que procese y almacene los datos, manteniendo la información sincronizada.

Con esta versión, se puede demostrar el funcionamiento real de la solución y recopilar información cuantitativa (frecuencia de uso, precisión del GPS, disponibilidad de datos) y cualitativa (satisfacción de los funcionarios y usuarios).

El PMV tipo Producto resulta el más apropiado porque:

- Permite validar la tecnología en uso real, algo esencial en un proyecto basado en IoT, IA y Cloud Computing.
- Genera confianza institucional al mostrar resultados tangibles, lo que no se lograría con un video o simulación.
- Ofrece un aprendizaje basado en datos concretos y retroalimentación directa del cliente, en lugar de supuestos.
- Facilita el ajuste temprano del sistema, corrigiendo errores y priorizando las funciones más valoradas.
- Responde al enfoque de Lean Startup, al construir lo mínimo necesario para aprender si el producto es viable y deseado.



El PMV Producto de BONDISMART representa una herramienta estratégica para validar el modelo de negocio y la propuesta tecnológica en un entorno real.

A través de un piloto funcional, se podrá demostrar el valor del sistema tanto para la municipalidad como para los usuarios, obteniendo aprendizaje validado que permita escalar el proyecto con menor riesgo y mayor precisión en las decisiones de desarrollo.

Recomendaciones

a) Implementar un sistema integral de sensores y monitoreo en el transporte público

Se recomienda que la municipalidad de San Miguel de Tucumán implemente un sistema tecnológico basado en sensores IoT (Internet de las Cosas) y dispositivos GPS instalados en cada unidad de transporte público.

Estos dispositivos deberán conectarse a una plataforma digital centralizada (BONDISMART) administrada por la Municipalidad, la cual permitirá registrar y visualizar en tiempo real el recorrido, la ubicación, la velocidad y el horario de cada colectivo.

La información recolectada será procesada y analizada mediante tecnologías de Big Data e Inteligencia Artificial, lo que permitirá estimar los horarios de llegada a cada parada, detectar desvíos o retrasos y optimizar la planificación de recorridos.

b) Optimizar la gestión y planificación del servicio mediante análisis de datos

A partir de la información generada por los sensores y la base de datos de recorridos, la municipalidad podrá evaluar la eficiencia de las rutas actuales, identificar zonas de congestión y detectar líneas con exceso o falta de capacidad.

Esto permitirá ajustar recorridos, frecuencias y asignación de unidades según la demanda real, contribuyendo a una movilidad urbana más equilibrada y sustentable.

El uso de herramientas analíticas respaldadas por la teoría de sistemas de información y gestión inteligente de datos posibilita una toma de decisiones basada en evidencia y no en suposiciones, mejorando la eficiencia institucional.

c) Mejorar la experiencia del usuario y fomentar el uso del transporte público

Al disponibilizar la información procesada a través de la aplicación móvil BONDISMART, los ciudadanos podrán conocer en tiempo real la ubicación y hora estimada de llegada de los colectivos, reduciendo los tiempos de espera e incertidumbre.

Esta funcionalidad no solo mejorará la satisfacción y confianza de los usuarios, sino que también puede incrementar la demanda del transporte público, promoviendo un uso más racional de los recursos y contribuyendo a la descongestión del tránsito urbano.



d) Recursos necesarios para la implementación

- Instalación de sensores IoT y dispositivos GPS en cada unidad de transporte.
- Desarrollo y mantenimiento de la plataforma BondiSmart y sus aplicaciones móviles.
- Integración de modelos de Inteligencia Artificial para estimar tiempos de llegada y detectar demoras.
- Acceso a la información oficial de recorridos, paradas y frecuencias, proporcionada por la municipalidad.
- Capacitación técnica para el personal encargado de la gestión del sistema.

En una primera etapa, se recomienda implementar un plan piloto (PMV) en una o dos líneas urbanas representativas, con un plazo estimado de 3 a 6 meses para la instalación, calibración y evaluación del sistema.

e) Desafíos y estrategias para su implementación

- Limitaciones presupuestarias: gestionar financiamiento a través de convenios con el gobierno provincial, programas de innovación o fondos tecnológicos nacionales.
- Resistencia al cambio: desarrollar instancias de capacitación y concientización para los funcionarios y empresas de transporte, destacando los beneficios del sistema en términos de eficiencia y transparencia.
- Infraestructura tecnológica: asegurar conectividad estable y mantenimiento preventivo de los equipos IoT.
- Protección de datos: aplicar políticas de privacidad y seguridad de la información, en cumplimiento con la normativa vigente.

Conclusiones

El presente trabajo de investigación se centra en una problemática crítica que afecta a la Municipalidad de San Miguel de Tucumán: la limitada capacidad de supervisión y gestión del servicio de transporte público de pasajeros. A partir del análisis realizado, se identificaron las causas principales de esta ineficiencia, entre ellas la falta de información precisa, la ausencia de herramientas tecnológicas de control y la escasa articulación entre los distintos actores del sistema.

En función de estos hallazgos, se concluye que la incorporación de tecnologías inteligentes como el Internet de las Cosas, la computación en la nube y la inteligencia artificial constituye una alternativa viable y necesaria para modernizar la gestión del transporte. La implementación de estas soluciones permitiría optimizar recorridos, monitorear unidades en tiempo real y ofrecer a los ciudadanos un servicio más eficiente, previsible y transparente.

Por lo tanto, BONDISMART se presenta como una propuesta innovadora y factible para abordar un problema que desde hace tiempo afecta a la movilidad urbana de San Miguel de



Tucumán, contribuyendo a mejorar tanto la eficiencia operativa del sistema como la satisfacción de los usuarios.

Referencias

Cloud Computing: tecnología y negocio, 1° Edición, Marta Beltrán Pardo y Fernando Sevillano Jaén, Ediciones Paraninfo - CAPÍTULO 1 (2013)

Máquinas Predictivas, Ajay Agrawal, Joshua Gans, Avi Goldfarb, Editorial Reverté - CAPÍTULOS 1 AL 5 Y 12 (2019)

Volúmenes de Datos en Organizaciones, 1° Edición, Luis Joyanes Aguilar, Editorial Marcombo (2013)

La información en el Internet de las Cosas y su impacto en los negocios. Trabajo presentado en ADENAG (2016)

Internet de las Cosas, 1° Edición, Luis Joyanes Aguilar, Alfaomega Grupo Editor - CAPÍTULO 1 (2021)

Generación de modelos de negocio, 15° edición, Alexander Osterwalder, Yves Pigneur, Deusto. SECCIÓN: LIENZO (2016)

Lean Startup, Documento de la Comisión de Apoyo a Emprendedores y Empresarios, EXECyL (2014)