

## Proyectos de Investigación Básica e Investigación Aplicada 2016-03 (Fase 2)

Declaro bajo juramento que la información registrada durante la postulación es verídica y asumo la responsabilidad ante cualquier incumplimiento de los requisitos y condiciones señalados en las bases del concurso.

En caso de que la información que proporcione resulte ser falsa, declaro haber incurrido en los delitos de falsa declaración en proceso administrativo (Art. 411° del Código Penal), falsedad ideológica o falsedad genérica (Arts. 428° y 438° del Código Penal) en concordancia con el Art. IV, 1.7 del Título Preliminar de la Ley N° 27444 del Procedimiento Administrativo General (Principio de presunción de veracidad).

### I. DATOS DE LA PERSONA QUE REGISTRA LA POSTULACIÓN

Postulante	HERRERA QUISPE JOSE ALFREDO
DNI	40362859
Correo	jherreraq@unsa.edu.pe

### II. ASPECTOS GENERALES

#### Título del Proyecto

El proyecto debe llevar un título conciso que reseñe el contenido y/o el resultado principal de la investigación.

SMART CITY: DISEÑO DE UN MODELO CONCEPTUAL PARA INTEGRACIÓN DE SISTEMAS SECTORIALES EN ÁMBITOS INTELIGENTES: MEDIO AMBIENTE; SEGURIDAD, SANIDAD, SALUD; MOVILIDAD; EDUCACIÓN; ECONOMÍA Y GOBIERNO.

Tipo de investigación	APLICADA		
Modalidad del Proyecto	NIVEL AVANZADO		
Área Académica	INGENIERIAS		
Prioridad de la Convocatoria	TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES		
Área prioritaria	INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA		
Área de conocimiento	INGENIERÍAS ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA E INFORMÁTICA		
Sub-Área de conocimiento	INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMUNICACIONES		
Localización del Proyecto	Departamento	Provincia	Distrito
	AREQUIPA	AREQUIPA	AREQUIPA

#### Equipos e Infraestructura a Disposición del Proyecto de Investigación

Listar los equipos de propiedad de la UNSA que se dispondrá para la ejecución del proyecto. Describir los ambientes (ejm. laboratorios) donde se llevará cabo total o parcialmente los ensayos o estudios contemplados en la metodología de la investigación.

I. LABORATORIO DE BIGDATA & HIGH PERFORMANCE COMPUTING - ESTACION NASA TLSR3 CHARACATO:

- SUPOERCOMPUTADOR SGI 462 CORES, 64 TB ALMACENAMIENTO, 128 GB RAM
- 6 PUESTOS DE TRABAJO
- SISTEMA DE SEGURIDAD

II. LABORATORIO DE DATA MINING - ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS:

- CENTRO DE COMPUTO 10 PC LENOVO CORE I5, 8GB RAM 1TB ALMACENAMIENTO
- SALA DE REUNIONES
- ACCESO A INTERNET CON SUSCRIPCION A SCOPUS, ELSEVIER, ACM E IEEEEXPLORE

### III. EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

DNI	Nombres	Categoría	Función en el Proyecto	Conformación Mínima
48182008	ALVIN JUNIOR CHUNGA MAMANI	ESTUDIANTES Y EGRESADOS	ASISTENTE DE INVESTIGACIÓN	SI

DNI	Nombres	Categoría	Función en el Proyecto	Conformación Mínima
46978503	KID YONATAN VALERIANO VALDEZ	ESTUDIANTES Y EGRESADOS	TESISTA DE PREGRADO	SI
AAB310197	SALVADOR AGUILAR RUIZ	INVESTIGADORES EXTERNOS	CO-INVESTIGADOR	NO
29240617	GLENN ROBERTO ARCE LARREA	DOCENTES UNSA	CO-INVESTIGADOR	SI
29628416	ERNESTO CUADROS VARGAS	DOCENTES UNSA	CO-INVESTIGADOR	SI
46063362	HENRRY IVAN ARIAS MAMANI	ESTUDIANTES Y EGRESADOS	ASISTENTE DE INVESTIGACIÓN	SI
29572261	CARLOS RENZO ZEBALLOS VELARDE	DOCENTES UNSA	CO-INVESTIGADOR	NO
46613078	WILMER ALONSO ROMERO AMPUERO	ESTUDIANTES Y EGRESADOS	TESISTA DE PREGRADO	SI
46607043	XIMENA KATHERINE CHAMBI PACOMPIA	ESTUDIANTES Y EGRESADOS	ASISTENTE DE INVESTIGACIÓN	NO
47214307	JOHAN VICTOR CALDERON VALENZUELA	ESTUDIANTES Y EGRESADOS	TESISTA DE PREGRADO	NO
40362859	JOSE ALFREDO HERRERA QUISPE	DOCENTES UNSA	INVESTIGADOR PRINCIPAL	SI

### Investigador

ALVIN JUNIOR CHUNGA MAMANI

Funcion en el Proyecto	Asistente de Investigación
Categoría Estudiante	Estudiante de Pregrado
Nacionalidad	Peruana
Número Documento	48182008
Fecha de Nacimiento	15/02/1994
Género	Masculino
¿Es integrante del equipo de investigación según la conformación mínima?	Si
Correo Electrónico	alvin@episunsa.edu.pe
Facultad	Fac. de Ing. de Produc. y Servicios
Escuela Académico Profesional	Ingeniería de Sistemas
Constancia de alumno regular o Libreta de Notas que indique el número de créditos aprobados (en caso de asistentes de investigación o tesis) o Constancia de matrícula (solo	<a href="#">Libreta De Notas 20113629.pdf</a>

### Investigador

KID YONATAN VALERIANO VALDEZ

Funcion en el Proyecto	Tesista de Pregrado
Categoría Estudiante	Estudiante de Pregrado
Nacionalidad	Peruana
Número Documento	46978503
Fecha de Nacimiento	28/04/1991
Género	Masculino
¿Es integrante del equipo de investigación según la conformación mínima?	Si
Correo Electrónico	jim.kidv@gmail.com
Facultad	Fac. de Ing. de Produc. y Servicios
Escuela Académico Profesional	Ingeniería de Sistemas

Constancia de alumno regular o Libreta de Notas que indique el número de créditos aprobados (en caso de asistentes de investigación o tesis) o Constancia de matrícula (solo

[LibretaDeNotas\\_Valeriano.pdf](#)

Certificado del curso virtual Conducta Responsable en Investigación del investigador principal, co-investigadores peruanos y/o extranjeros residentes en el Perú y tesis

[CRI KID.pdf](#)

## Investigador

SALVADOR AGUILAR RUIZ

Funcion en el Proyecto

Co-Investigador

Nacionalidad

Extranjero No Residente en el Perú

Número Documento

AAB310197

Fecha de Nacimiento

26/09/1968

Género

Masculino

Título o Grado Obtenido

DOCTOR EN CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN - UPO ESPAÑA

Correo Electrónico

aguilar@upo.es

Institución de Procedencia

UNIVERSIDAD PABLO DE OLAVIDE-SEVILLA

Documento de presentación y compromiso de co-investigadores de otras instituciones peruanas o extranjeras (Anexo 2)

[Anexo\\_2PresentacionJesusAguilar.pdf](#)

Formato de Curriculum vitae para el caso de co-investigador y/o mentor, de ser el caso, extranjero no residente en el Perú (Anexo 6)

[Anexo 7 cv Aguilar maximo 5 hojas\\_x.pdf](#)

## Investigador

GLENN ROBERTO ARCE LARREA

Funcion en el Proyecto

Co-Investigador

Categoría Docente

Ordinario

Principal

Tiempo Completo

Nacionalidad

Peruana

Número Documento

29240617

Fecha de Nacimiento

07/05/1962

Género

Masculino

Título o Grado Obtenido

DEA EN GESTION ECONOMICA Y PLANIFICACION ESTRATEGICA

¿Es integrante del equipo de investigación según la conformación mínima?

Si

Correo Electrónico

glenn787@yahoo.es

Facultad

Fac. de Economía

Escuela Académico Profesional

Economía

Declaración jurada del investigador principal y co-investigadores peruanos

[declaracionJuradaGlenActual.pdf](#)

Certificado del curso virtual Conducta Responsable en Investigación del investigador principal, co-investigadores peruanos y/o extranjeros residentes en

[CRIGlenn.pdf](#)

Constancia emitida por el Vicerrectorado de Investigación de no adeudar informes final de investigación financiados con recursos del canon o recursos ordinarios, para el investigador principal

[CONSTANCIA GLENN.pdf](#)

### Investigador

ERNESTO CUADROS VARGAS

Funcion en el Proyecto

Co-Investigador

Categoría Docente

Ordinario

Asociado

Tiempo Parcial

Nacionalidad

Peruana

Número Documento

29628416

Fecha de Nacimiento

22/02/1974

Género

Masculino

Título o Grado Obtenido

DOCTOR EN CIENCIAS DE LA COMPUTACION - USP BRASIL

¿Es integrante del equipo de investigación según la conformación mínima?

Si

Correo Electrónico

ecuadros@gmail.com

Facultad

Fac. de Ing. de Produc. y Servicios

Escuela Académico Profesional

Computación

Declaración jurada del investigador principal y co-investigadores peruanos

[DeclJuradaValidaCuadros.pdf](#)

Certificado del curso virtual Conducta Responsable en Investigación del investigador principal, co-investigadores peruanos y/o extranjeros residentes en

[CRI Er.pdf](#)

Constancia emitida por el Vicerrectorado de Investigación de no adeudar informes final de investigación financiados con recursos del canon o recursos ordinarios, para el investigador principal

[CONSTANCIA Er.pdf](#)

### Investigador

HENRRY IVAN ARIAS MAMANI

Funcion en el Proyecto

Asistente de Investigación

Categoría Estudiante

Estudiante de Pregrado

Nacionalidad

Peruana

Número Documento

46063362

Fecha de Nacimiento

17/09/1989

Género

Masculino

¿Es integrante del equipo de investigación según la conformación mínima?

Si

Correo Electrónico

ivan.hariasap@gmail.com

Facultad

Fac. de Ing. de Produc. y Servicios

Escuela Académico Profesional

Ingeniería de Sistemas

Constancia de alumno regular o Libreta de Notas que indique el número de créditos aprobados (en caso de asistentes de investigación o tesis) o Constancia de matrícula (solo

[Libreta De Notas 20083288.pdf](#)

## Investigador

CARLOS RENZO ZEBALLOS VELARDE

Funcion en el Proyecto	Co-Investigador
Categoría Docente	Contratado
	Asociado
	Tiempo Completo
Nacionalidad	Peruana
Número Documento	29572261
Fecha de Nacimiento	29/11/1968
Género	Masculino
Título o Grado Obtenido	PHD. DOCTOR OF ENGINEERING, MENTION IN URBAN ENVIRONMENTAL
¿Es integrante del equipo de investigación según la conformación mínima?	No
Correo Electrónico	czeballosv@yahoo.es
Facultad	Fac. de Arquitectura y Urbanismo
Escuela Académico Profesional	Arquitectura
Declaración jurada del investigador principal y co-investigadores peruanos	<a href="#">DJ Zeballos.pdf</a>
Certificado del curso virtual Conducta Responsable en Investigación del investigador principal, co-investigadores peruanos y/o extranjeros residentes en	<a href="#">CRI Zeballos.pdf</a>
Constancia emitida por el Vicerrectorado de Investigación de no adeudar informes final de investigación financiados con recursos del canon o recursos ordinarios, para el investigador principal	<a href="#">CONSTANCIA zeballos.pdf</a>

## Investigador

WILMER ALONSO ROMERO AMPUERO

Funcion en el Proyecto	Tesista de Pregrado
Categoría Estudiante	Egresado de Pregrado
Nacionalidad	Peruana
Número Documento	46613078
Fecha de Nacimiento	02/11/1990
Género	Masculino
¿Es integrante del equipo de investigación según la conformación mínima?	Si
Correo Electrónico	wilromeroampuero@gmail.com
Facultad	Fac. de Ing. de Produc. y Servicios
Escuela Académico Profesional	Ingeniería de Sistemas
Constancia de egresado o Grado de Bachiller (en caso de tesis de pregrado)	<a href="#">CertificadoDeEstudios_WilmerRomero.pdf</a>
Certificado del curso virtual Conducta Responsable en Investigación del investigador principal, co-investigadores peruanos y/o extranjeros residentes en el Perú y tesis	<a href="#">CRIWilmerRomero.pdf</a>

### Investigador

XIMENA KATHERINE CHAMBI PACOMPIA

Funcion en el Proyecto	Asistente de Investigación
Categoría Estudiante	Estudiante de Pregrado
Nacionalidad	Peruana
Número Documento	46607043
Fecha de Nacimiento	07/10/1990
Género	Femenino
¿Es integrante del equipo de investigación según la conformación mínima?	No
Correo Electrónico	menischampac@gmail.com
Facultad	Fac. de Ing. de Produc. y Servicios
Escuela Académico Profesional	Ingeniería de Sistemas
Constancia de alumno regular o Libreta de Notas que indique el número de créditos aprobados (en caso de asistentes de investigación o tesis) o Constancia de matrícula (solo	<a href="#">NOTASXi.pdf</a>

### Investigador

JOHAN VICTOR CALDERON VALENZUELA

Funcion en el Proyecto	Tesista de Pregrado
Categoría Estudiante	Estudiante de Pregrado
Nacionalidad	Peruana
Número Documento	47214307
Fecha de Nacimiento	04/06/1992
Género	Masculino
¿Es integrante del equipo de investigación según la conformación mínima?	No
Correo Electrónico	nahoj1992@gmail.com
Facultad	Fac. de Ing. de Produc. y Servicios
Escuela Académico Profesional	Ingeniería de Sistemas
Constancia de alumno regular o Libreta de Notas que indique el número de créditos aprobados (en caso de asistentes de investigación o tesis) o Constancia de matrícula (solo	<a href="#">LibretaJohanVictor.pdf</a>
Certificado del curso virtual Conducta Responsable en Investigación del investigador principal, co-investigadores peruanos y/o extranjeros residentes en el Perú y tesis	<a href="#">CRI Johan.pdf</a>

### Investigador

JOSE ALFREDO HERRERA QUISPE

Funcion en el Proyecto	Investigador Principal
Categoría Docente	Contratado
	Principal
	Tiempo Parcial

Nacionalidad	Peruana
Número Documento	40362859
Fecha de Nacimiento	27/09/1979
Género	Masculino
Título o Grado Obtenido	INGENIERO DE SISTEMAS
¿Es integrante del equipo de investigación según la conformación mínima?	Si
Correo Electrónico	jherreraq@unsa.edu.pe
Escuela Postgrado	Maestría Maestría en Cs. Informática
Documento de presentación del investigador principal, co-investigadores, asistentes de investigación y tesis(as) (Anexo 1)	
Declaración jurada del investigador principal y co-investigadores peruanos	<a href="#">DeclaracionJuradaJose.pdf</a>
Declaración jurada de compromiso y autenticidad del proyecto suscrito por el investigador principal (Anexo 4)	<a href="#">Anexo4Autenticidadproyecto.pdf</a>
Certificado del curso virtual Conducta Responsable en Investigación del investigador principal, co-investigadores peruanos y/o extranjeros residentes en	<a href="#">certificado jose h.pdf</a>
Constancia emitida por el Vicerrectorado de Investigación de no adeudar informes final de investigación financiados con recursos del canon o recursos ordinarios, para el investigador principal	<a href="#">AdeudarBienesJH.pdf</a>

## V. MEMORIA CIENTÍFICA Y TÉCNICA DEL PROYECTO

### Palabras claves

Las palabras clave son una lista de cuatro a ocho términos clave relacionados con el contenido del proyecto.

SMART CITY, BIG DATA, INTERNET OF THINGS

### Línea de investigación

Es el eje temático integrador de los proyectos de investigación en un área de conocimiento específica, que se genera para atender un conjunto amplio y complejo de problemas cuyo tratamiento exige continuidad, mayor coordinación y, consecuentemente, mayores resultados e impactos de la investigación.

MODELADO DE SISTEMAS, PLANEAMIENTO URBANO, SISTEMAS DE INFORMACION APLICADOS, DISEÑO CONCEPTUAL, MINERIA DE DATOS, BIG DATA, OPEN DATA, CLOUD COMPUTING, INTERNET DE LAS COSAS, SMART ENVIRONMENT, SMART LIVING, SMART MOBILITY, SMART PEOPLE, SMART ECONOMY, SMART GOVERNANCE.

## Resumen del proyecto

Debe contener información necesaria para dar una idea precisa de la pertinencia y calidad proyecto, así como de sus objetivos y resultados esperados. Además, este debe contener una síntesis del problema a investigar, el marco teórico y la metodología a utilizar.

Se desea proponer un modelo conceptual SMART CITY con atributos de interoperabilidad y escalabilidad, en una plataforma abierta, estándar y horizontal. La finalidad es integrar un conjunto de sistemas sectoriales en un Framework de gestión que provea inteligencia y ubicuidad a ciudadanos y empresas.

El modelo, describirá conceptualmente los datos generados por redes de sensores IoT (Internet of Things) ciudadanos conectados, y servicios municipales. Estos serán modelados a través de plataformas abiertas (OPEN DATA), usando CLOUD COMPUTING, luego se propondrá tareas de análisis para BIG DATA en 6 ámbitos: 1. Smart Environment: Medio ambiente, 2. Smart Living: Seguridad, sanidad y salud, 3. Smart Mobility: Movilidad, 4. Smart people: Educación, 5. Smart economy Economía, 6. Smart governance Gobierno.

Una futura aplicación de la propuesta tiene potencial en la transformación de una ciudad en una doble dirección: 1. prestar de forma más eficiente los servicios urbanos en base a indicadores de calidad y ahorro 2. Mejorar la calidad de vida de los ciudadanos (Atención de emergencias, atención al ciudadano, protección medioambiental, transporte público inteligente, alumbrado eficiente, tele asistencia, educación abierta) Se diseña este modelo para ser aplicado en la ciudad de Arequipa.

(VEA UNA VERSIÓN MAS AMIGABLE DEL DOCUMENTO EN LA SECCIÓN METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN, PAG 11  
DESCARGUE EL PDF HACIENDO CLIC EN EL ENLACE)



## Antecedentes y/o estado del arte

Estado actual del conocimiento del problema (nacional y mundial); brechas que existen y vacíos que se van cubrir con el proyecto; de qué forma la investigación propuesta, con fundamento en investigaciones previas, contribuirá, con probabilidades de éxito, a la solución o comprensión del problema planteado o al desarrollo del sector de aplicación interesado.

Diversos autores resaltan la importancia de la investigación e innovación en tecnologías para prestar servicio a la sociedad con la finalidad de hacer la vida más fácil a los ciudadanos, estas investigaciones deben permitir avances en el desarrollo de entornos urbanos inteligentes basados en una visión común que tenga en cuenta parámetros sociales, medioambientales y económicos de las ciudades (Martínez C y Javier F., 2015), (Elsa Estevez y Tomasz Janowski, 2016), (Gil Navío y Heredia, 2016), (Cabezuelo-Lorenzo, Bonete Vizcaino y Saez Martinez; 2016), (Galindo, 2014).

Fernández Guell (2015), propone un modelo Smart City capaz de gestionar tópicos de eficiencia energética, emisiones contaminantes y cambio climático integrando variables sociales; como el envejecimiento de la población, la calidad de vida, la competitividad y la transparencia en la toma de decisiones. Finalmente hace una reflexión sobre si SMART CITIES responde a los retos de las ciudades contemporáneas. El considera clave la complejidad, diversidad e incertidumbre, motivo por el cual resalta la investigación en modelos ADHOC, que responda a sus necesidades particulares luego de rigurosos procesos de definición de requisitos.

Pablo P. Rodríguez (2014), afirma que Smart City utiliza modelos basados en tecnologías de información (sensores o datos abiertos) y comunicaciones para responder a necesidades básicas de instituciones, empresas y habitantes, lo cual se pretende lograr mediante una plataforma para establecer un sistema integrador de datos abiertos (Open Data) y así poder procesar y analizar los volúmenes de información (Big Data) obteniendo un valor añadido de los datos existentes, con lo cual finalmente se podrá gestionar de manera óptima en siete verticales de información: Servicios gubernamentales, Seguridad ciudadana, Transporte, Educación, Recursos, Sanidad y Telecomunicaciones. En el Estudio y Evaluación de Tecnologías de la Información y la Comunicación para el Desarrollo de las Ciudades Inteligentes, García; otros autores proponen 4 ejes verticales, naturalmente cada ciudad tiene su propia versión sobre el modelo apropiado (Oscar Alonso Velez Rojas, 2015), (Quesada, 2012), (Sevillano Perez, 2015) (José Arnal, 2016)

Por otro lado Martínez y Cambarieria (2013), consideran que las ciudades Inteligentes se ven apalancadas por la Televisión Digital Terrestre (TDT), las soluciones móviles (M2M), Internet de las Cosas (IoT), y tecnologías complementarias como plataformas Educativas Virtuales (PEV). Finalmente María Muñoz de Dios (2014) y otros autores hacen referencia al turismo accesible, al trabajo social, ciudades inclusivas, para construir sus modelos suelen utilizar técnicas, como análisis documental revisión bibliográfica y análisis de casos. (López Pol, 2013), (Luis Irastorza Ruigómez, 2015), (Fernández-Maldonado, 2013), (María Muñoz de Dios, Galán y De la Fuente Robles 2014)

## Justificación

Consiste en la exposición de motivos o razones para llevar a cabo la investigación. Expresa los aportes del estudio de determinadas disciplinas, a la solución de problemas y los beneficios que se pueden alcanzar.

Según el análisis preliminar en la Municipalidad de Arequipa:

Existen problemas de gestión que afectan seriamente los indicadores de calidad y ahorro de la gestión pública (en el caso peruano existen 1823 municipalidades y existen 1823 TUPAS siendo todos basados en la Ley Orgánica de gobiernos municipales). Además, se tienen problemas en el equilibrio presupuestal: racionalización del gasto, control de la ejecución y aumento de la transparencia presupuestal. Problemas de eficiencia: optimización de los procesos administrativos, integración de la información, interacción con otros organismos, aumento de la seguridad de la información. Programa social y económico: simplificación de trámites, información al vecino, canales de atención, servicios en línea. Luego la utilización de Tics puede mejorar la calidad de vida de los ciudadanos (en términos de seguridad, los sistemas de alerta temprana tienen aplicación para siniestros, congestión de tránsito, planeamiento demográfico para evitar invasiones y vulnerabilidad de zonas de alto riesgo, estimación del crecimiento poblacional, desplazamiento de celulares relacionado al desplazamiento de personas para tareas de mejoramiento de transporte y servicios públicos, mejora de servicios básicos, mejora de la seguridad ciudadana, fomento desarrollo del vecino y de empresas, reducción de la brecha digital.

Segun GICI, 2016:

Justifica las investigaciones en SMART CITIES, mencionan que las tecnologías debe acompañar y prestar servicio a la sociedad en aras de hacer la vida más fácil al conjunto de la ciudadanía, y permitir avances en el desarrollo de un entorno urbano inteligente basado en una visión común que tenga en cuenta parámetros sociales, medioambientales y económicos de las ciudades.

Los proyectos que se realicen en este sentido deben ir encaminados a:

1. Impulsar la demanda del mercado de soluciones inteligentes en la ciudad mediante el aumento de la concientización de los consumidores acerca de las tecnologías y los procesos utilizados en la implementación de soluciones inteligentes.
2. Actuar como palanca a través de herramientas de adquisición y planificación de la inversión para las administraciones locales y las empresas.
3. Favorecer una mayor participación y aceptación por parte de los ciudadanos.
4. Garantizar las condiciones marco para la organización de las compras públicas conjuntas, transfronterizas, vinculadas a implementaciones en la ciudad inteligente.
5. Alentar a UNIVERSIDADES que trabajan en las ciudades para ser investigar en soluciones inteligentes e innovadoras que aún no están disponibles de forma comercial (GICI, 2016)

## Problema identificado

Esta referido a la situación objeto de estudio ubicándola en un contexto que permita comprender su origen, relaciones e incógnitas por responder. El problema que el proyecto pretende solucionar también se puede expresar en necesidades insatisfechas y/o oportunidades no aprovechadas.

Baja integración, interoperabilidad y escalabilidad de modelos para soportar SMART CITY. Las plataformas actuales son cerradas, diseñadas con estándares poco amigables, y de manera vertical (centrado en la entidad). Se tiene además la oportunidad que presenta el IoT (Internet of Things) y OPEN DATA: los ciudadanos y artefactos conectados de manera ubicua, siendo un potencial no explotado.

## Hipótesis / Supuestos

La hipótesis es la explicación técnica de las causas (de carácter técnico-científico) que originan el problema y que generan predicciones definidas que pueden ser corroboradas experimentalmente. Es el aporte proyectado de la investigación en la solución del problema.

Es posible proponer un modelo conceptual SMART CITY con atributos de integración, interoperabilidad y escalabilidad, en una plataforma abierta, estándar y horizontal, que permita integrar un conjunto de sistemas sectoriales en una Framework de gestión que provea inteligencia y ubicuidad a ciudadanos y empresas.

## Objetivo General

Es el enunciado claro y preciso de las metas que se persigue en la investigación.

Proponer un modelo conceptual SMART CITY con atributos de integración, interoperabilidad y escalabilidad de servicios, en una plataforma abierta, estándar y horizontal, que permitan contribuir a mejorar la calidad de vida de ciudadanos.

## EQUIPO DE INVESTIGACIÓN:

1. PHD Jesus Aguilar, Formacion US España, Hindex=22, Experto en BIGDATA.
2. PHD Ernesto Cuadros, Formación USP Brasil, Experto en CLOUD COMPUTING, asesor tecnológico del Gobierno Peruano.
3. PHD Carlos Zeballos, Formacion IK Japon, Experto en URBANISMO, Investigador REGINA
4. DEA Glenn Arce, Formacion UB España, Experto en PLANEAMIENTO.
5. DR. José Herrera, Formacion UNSA, Perú, Experto en Gerencia de TI, Investigador REGINA (Investigador Principal)

## Objetivos específicos

Indican lo que se pretende realizar en cada una de las etapas de la investigación. Son logros parciales que facilitan el control sistemático de la investigación y que al ser alcanzados en conjunto permiten garantizar el logro del objetivo general de la propuesta. Se definen en componentes o elementos que se esperan alcanzar en la investigación.

Orden	Objetivo Específico
1	Análisis del problema: Diagnostico del ámbito de estudio, Revisión de plataformas abiertas (OPEN DATA), usando CLOUD COMPUTING, análisis de tareas (BIG DATA) en 6 ámbitos: 1. Smart Environment: Medio ambiente, 2. Smart Living: Seguridad, sanidad y salud, 3. Smart Mobility: Movilidad, 4. Smart people: Educación, 5. Smart economy: Economía, 6. Smart governance: Gobierno.
2	Diseño de modelo conceptual para la integración de sistemas sectoriales en Framework, se debe proponer gestión inteligente y ubicuidad a ciudadanos y empresas.
3	Desarrollo del modelo, Integración de datos generados por redes de sensores IoT (Internet of Things), propuesta de arquitectura para MINERIA DE DATOS, buscar ciudadanos conectados, e integración de servicios municipales.
4	Evaluación del modelo, mediante simulaciones se mide el posible impacto en la transformación de una ciudad en doble dirección: 1. prestar de forma más eficiente los servicios urbanos en base a indicadores de calidad y ahorro 2. Mejorar la calidad de vida de los ciudadanos (atención de emergencias, atención al ciudadano, protección medioambiental, transporte publico inteligente, alumbrado eficiente, tele asistencia, educación abierta) ; evaluar la aplicación en la ciudad de Arequipa.

## Metodología de investigación / Plan experimental

La metodología debe reflejar la estructura lógica y el rigor científico del proceso de investigación. Deben detallarse los procedimientos, técnicas, actividades y demás estrategias metodológicas requeridas para la investigación. Deberá indicarse el proceso a seguir en la recolección de la información, así como en la organización, sistematización y análisis de los datos. El diseño metodológico es la base para planificar todas las actividades que demanda el proyecto y para determinar los recursos humanos, logísticos y financieros requeridos.

[METODOLOGIA DE INVESTIGACION.PDF](#)

## Resultados Esperados (Indicadores de Propósito)

Deben describirse de la manera más concreta posible y en términos de indicadores verificables. Incluir de manera obligatoria los resultados esperados planteados en las bases del concurso

Orden	Resultado Esperado
1	Sustentación de 2 tesis de pregrado para la obtención del título profesional de Ing. de Sistemas. (TESIS 1. Modelo conceptual SMART CITY o TESIS 2. Modelo de integración de sistemas sectoriales en Framework o TESIS 3. Modelo de integración (Internet of Things) y servicios OPEN DATA o TESIS 4. CLOUD COMPUTING y BIG DATA o TESIS 5. Simulación de un SMART CITY )
2	Presentación de 2 artículos científicos en revistas indizadas, (1. SPRINGER: Proceedings (Lecture Notes in Computer Science) Smart Cities: International Conference, Smart-CT 2017 o 2. SPRINGER LINK: Lecture Notes in Geoinformation and Cartography, Planning Support Systems and Smart Cities Editors: Stan Geertman, Joseph Ferreira, ISBN: 978-3-319-18367-1) u otras
3	Participación en 2 eventos de nivel internacional o nacional (Smart Cities Summit - Placing Cities First June 26-28 2017, in Austin TX USA // Smart Cities: International Conference, Smart-CT 2017)

## Temas de Tesis Planteados en el Proyecto

Citar los títulos preliminares de las tesis propuestas dentro del proyecto, señalando si son de pregrado y post grado

TESIS 1. Modelo conceptual SMART CITY basado en BIG DATA con atributos de interoperabilidad y escalabilidad, en una plataforma abierta, estándar y horizontal.

TESIS 2. Modelo para la integración de un conjunto de sistemas sectoriales en una Framework de gestión que provea inteligencia y ubicuidad a ciudadanos y empresas

TESIS 3. Modelo de integración de datos generados por redes de sensores IoT (Internet of Things) ciudadanos conectados, y servicios municipales sobre OPEN DATA

TESIS 4. CLOUD COMPUTING y BIG DATA en ámbitos: Smart Environment: Medio ambiente, Smart Living: Seguridad, sanidad y salud, Smart Mobility: Movilidad, Smart people: Educación, Smart economy Economía, Smart governance Gobierno.

TESIS 5. Simulación de un SMART CITY en la ciudad de Arequipa.(OPCIONAL)

## Impacto de los resultados

Los impactos esperados son una descripción de la posible incidencia del uso de los resultados del proyecto en función de la solución de los problemas abordados. Los impactos pueden agruparse, en las siguientes categorías: sociales, económicos, ambientales, etc.

**SOCIAL:** El proyecto responde a la necesidad de la creación de Arequipa como Ciudad Inteligente, se tiene un convenio que permitirá aplicar los resultados encontrados en el proyecto, e iniciar proyectos de desarrollo a largo plazo.

**ECONOMICO:** Dinamizar economía por la implementación de servicios tecnológicos. Contribución a la reducción de costos por el uso de servicios tradicionales, y su optimización en el marco de inteligencia de servicios.

**AMBIENTAL:** No existen Riesgos ambientales por ser un proyecto de modelado y TICs. Contribución a la reducción del impacto ambiental de los servicios y procesos involucrados luego de la aplicación de la propuesta.

## Aplicación de los Resultados Vinculados a Grupo de Interés, Sector Económico o Población Beneficiaria

Se refiere a las posibles aplicaciones en caso de originar un nuevo proceso o producto. Indicar los grupos de interés que podrían beneficiarse directa o indirectamente con los resultados

Será aplicado en la Ciudad de Arequipa, Existe un convenio con mayores detalles, vea convenio en <https://goo.gl/T7felj>

## Generación de Derechos de Propiedad Intelectual y Gestión de los Resultados

Indicar si los resultados del proyecto serán factibles de algún mecanismo de protección de la propiedad intelectual.

El modelo y su implementación en un "FRAMEWORK" es factible de obtener derechos de propiedad intelectual.

## Referencias Bibliográficas

Listar la relación bibliográfica de documentos citados restringida a los últimos 10 años. Las referencias deben citarse conforme lo establecen los estándares internacionales.

- AENOR; (2016) El Papel de las Normas en las Ciudades Inteligentes Informes de Normalización. España
- Arnal, J. C. (2012). «Smart cities»: Oportunidad económica y desafío urbano. Economía aragonesa, 48, 81-94.
- Cabezuelo-Lorenzo, F., Bonete-Vizcaíno, F., & Sánchez-Martínez, M. (2016). Análisis de la información y documentación científica española sobre el fenómeno de las Smart Cities, el hábitat de los nativos digitales. Cuadernos de Documentación Multimedia, 27(1), 102-124.
- De Dios, M. D. M., Galán, J. H., & De la Fuente Robles, Y. M. (2014). Trabajo Social y Ciudades Inteligentes: Hacia una nueva concepción de accesibilidad en los destinos turísticos para la promoción de la autonomía personal. Azarbe, (3).
- Estevez, E. C., & Janowski, T. (2016). Gobierno digital, ciudadanos y ciudades inteligentes. Bit & Byte, 2.
- Fernandez Maldonado, A. M. (2013). Redes de telecomunicaciones: consecuencias urbanas de la conectividad generalizada. Instituto de Altos Estudios Nacionales (IAEN).
- Galindo, F. (2014). Soluciones jurídicas para las ciudades inteligentes: una perspectiva. Revista Democracia Digital e Governo Eletrônico, 1(10), 26-58.
- GICI. Ministerio de economía y competitividad (2016) Smart Cities Documento de Visión a 2030, España
- Gil, O., Navío, J., & de Heredia, M. P. (2016). ¿Cómo se gobiernan las ciudades?. Análisis del caso de Tarragona. TAG-Revista institucional del Col•legi d'Aparelladors, Arquitectes Tècnics i Enginyers d'Edificació de Tarragona, (76), 38-39.
- Güell, J. M. F. (2015). Ciudades inteligentes: la mitificación de las nuevas tecnologías como respuesta a los retos de las ciudades contemporáneas. Economía industrial, (395), 17-28.
- López Pol, J. M. (2013). Smart Cities: nuevos focos de innovación para un desarrollo sostenible.
- Martínez, C., & Javier, F. (2015). Diseño de un Modelo Vial, para la Integración de los Medios de Transporte Interurbano con Soluciones Tecnológicas Inteligentes para la Ciudad de Quito (Siimu)
- Martínez, C., & Javier, F. (2015). Diseño de un Modelo Vial, para la Integración de los Medios de Transporte Interurbano con Soluciones Tecnológicas Inteligentes para la Ciudad de Quito (Siimu)
- Ontsi; Ministerio de Energía Industria y Turismo -España (2016) Desarrollo de Metodología y Estudio sobre los Niveles de Interoperabilidad de las Principales Plataformas de Gestión de Servicios de las Ciudades Inteligentes
- Pérez, F. S. (2015). Big Data. Economía industrial, (395), 71-86.
- Quesada, S., & Pulido, A. L. (2012). Smart city: hacia un nuevo paradigma en el modelo de ciudad. Greencities & Sostenibilidad.
- Rodríguez, P. P., & Gutiérrez, M. D. S. (2014). DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLATAFORMA INTEGRAL DE GESTIÓN DE DATOS ABIERTOS DE APLICACIÓN A CIUDADES INTELIGENTES.
- Rojas, O. A. V. (2015). Adaptación ciudadana a las Tecnologías de Información y Comunicación en "Smart Cities" desde una perspectiva de la educación para el desarrollo sostenible, caso Medellín-Colombia. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, (12), 487-494.
- Ruigómez, L. I. (2015). Ciudades inteligentes: requerimientos, desafíos y algunas claves para su diseño y transformación. Encuentros multidisciplinares, 17(50), 95-120.
- Vivas, H. L., Britos, P. V., García-Martínez, N., & Cambarieri, M. (2013). Investigación en Progreso: Estudio y Evaluación de Tecnologías de la Información y la Comunicación para el Desarrollo de Ciudades Inteligentes.

## WEBGRAFIA

CITYSIM Simulacion de Modelos de ciudades  
<http://citysim.epfl.ch/>

AURIN Investigaciones en smartcity



## - EJECUTABLES DE MODELO

[illegible]

#### D. Objetivo Específico 4

### Objetivo Específico

Evaluación del modelo, mediante simulaciones se mide el posible impacto en la transformación de una ciudad en doble dirección:

1. prestar de forma más eficiente los servicios urbanos en base a indicadores de calidad y ahorro 2. Mejorar la calidad de vida de los ciudadanos (atención de emergencias, atención al ciudadano, protección medioambiental, transporte publico inteligente, alumbrado eficiente, tele asistencia, educación abierta) ; evaluar la aplicación en la ciudad de Arequipa.

### Indicador de Producto

Son descriptores breves que permiten cuantificar y verificar los bienes y servicios que se obtienen en cada componente u objetivo específico del proyecto.

- Reporte sobre construcción de simulaciones
- Reporte de evaluación del modelo
- Reporte de impacto del modelo

Actividad (Enumerar Actividad)	Meta física		Meses																																					
	Cantidad	Unidad de Medida	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
Evaluacion del Modelo y Simulaciones	1	reporte																						X	X															
Ajustes del modelo	1	reporte																								X	X	X	X											
Construccion de simulaciones y definición de líneas de actuación	1	reporte																			X	X																		
Reevaluacion del modelo	1	reporte																												X										
Medicion de impacto 1. Eficiencia de servicios urbanos: Calidad, Ahorro	1	informe																														X								
Medición de impacto 2. Servicios ciudadanos, Sostenibilidad y medición de progreso	1	informe																															X							

### E. Objetivo Específico 5 / GESTIÓN Y CIERRE DEL PROYECTO

### Objetivo Específico

## Gestion, inicio y cierre del proyecto

## Indicador de Producto

Son descriptores breves que permiten cuantificar y verificar los bienes y servicios que se obtienen en cada componente u objetivo específico del proyecto.

- Presentación de artículos y ponencias
- Eventos de Inicio, avance y cierre
- Viajes programados
- Presentación de Planes de Tesis y Tesis

[illegible]



## VII. PRESUPUESTO

### Monetario

#### 2. EQUIPOS Y BIENES DURADEROS

Descripción	Unidad de medida	Costo Unitario	Cantidad	Costo Total (S/.)	Actividades
Proyector Led Lg Ph300 - Portátil Hd Batería 2.5 Horas	Piezas	2,000.00	1.00	2,000.00	1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3,2.4,3.1,3.2,3.3,3.4
Cableado estructurado, infraestructura de Red	Piezas	15,000.00	1.00	15,000.00	1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.3
Ecran Pantalla De Proyeccion Electrica 1.8 X 1.8 Mt C Remoto	Piezas	1,200.00	1.00	1,200.00	1.1,1.2,1.3,1.4
Epson Powerlite S1	Piezas	2,000.00	1.00	2,000.00	1.2,1.3,1.4,4.4,4.5,5.2,5.4
UPS Smart APC SRT2200XLI, On-Line, 2200VA, 1980W, 230V, RJ-45 Serial, SmartSlot, USB. 2 TOMAS IEC	Piezas	3,300.00	1.00	3,300.00	1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3,2.4,3.1,3.2,3.3,3.4
Sistema de ventilacion(CJBC-3939-6T 3)	Piezas	3,800.00	1.00	3,800.00	1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3,2.4,3.1,3.2,3.3,3.4
IMPLEMENTACION DE SMART CITY LAB: 5 Computadores INTEL 6G Ci7 6700K 4.0GHZ/8MB LGA 1151	Piezas	2,540.00	5.00	12,700.00	1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3,2.4,3.1,3.2,3.3,3.4
<b>SubTotales S/.</b>				40,000.00	

#### 3. MATERIALES E INSUMOS

Descripción	Unidad de medida	Costo Unitario	Cantidad	Costo Total (S/.)	Actividades
Libros y material de referencia	Piezas	4,000.00	1.00	4,000.00	1.1,1.2,1.3,1.4,3.2
Cartuchos de impresora LASER (suministros)	Piezas	1,000.00	5.00	5,000.00	1.2,1.3,1.4,4.4,4.5,5.2,5.4
Papel, utiles de escritorio, otros	Piezas	3,000.00	1.00	3,000.00	1.2,1.3,1.4,4.4,4.5,5.2,5.4
<b>SubTotales S/.</b>				12,000.00	

#### 4. SERVICIOS TECNOLÓGICOS DE TERCEROS

Descripción	Unidad de medida	Costo Unitario	Cantidad	Costo Total (S/.)	Actividades
Mantenimiento de equipos instalaciones	Servicio	2,000.00	3.00	6,000.00	4.1,4.2
Servicios para obtencion de propiedad intelectual	Servicio	5,000.00	1.00	5,000.00	2.2,2.3,3.2,4.2
Licencias de SW	Servicio	3,000.00	3.00	9,000.00	2.2,2.3,3.2,4.2
Estudio de analisis, diseño de modelos complementarios	Piezas	10,000.00	1.00	10,000.00	2.2,2.3,3.2,4.2
Construccion de modelos para simulacion	Piezas	9,000.00	2.00	18,000.00	2.2,2.3,3.2,4.2,4.3,4.4
Recolección de datos, para mineración	Piezas	3,000.00	1.00	3,000.00	2.2,2.3,3.2,4.2
Impresión de boletines informativos	Piezas	1,500.00	6.00	9,000.00	5.1,5.2,5.3,5.4,5.5
<b>SubTotales S/.</b>				60,000.00	

#### 5. PASAJES Y VIÁTICOS

Descripción	Unidad de medida	Costo Unitario	Cantidad	Costo Total (S/.)	Actividades
Desplazamiento capacitaciones CITY OS	Tiempo	9,000.00	4.00	36,000.00	5.3
Viajes de visita especialista extranjero	Tiempo	12,000.00	2.00	24,000.00	5.1,5.2,5.3,5.4
<b>SubTotales S/.</b>				60,000.00	

#### 6. OTROS GASTOS

Descripción	Unidad de medida	Costo Unitario	Cantidad	Costo Total (S/.)	Actividades
Evento difusión, coffe break,	Servicio	5,000.00	3.00	15,000.00	5.1
Asistentes de investigacion	Tiempo 30 meses	27,000.00	2.00	54,000.00	1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3,2.4,3.1,3.3,3.4,4.1
Inscripcion como ponente, expositor	Asistencia	1,500.00	2.00	3,000.00	5.2



Personal de apoyo	Tiempo	50,400.00	1.00	50,400.00	3.2,4.4
Tesistas	Tiempo 30 meses	18,000.00	2.00	36,000.00	1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3,2.4,3.1,3.3.3,3.4,4.1
Publicacion de articulos	Publicacion	1,500.00	4.00	6,000.00	5.2
Estadia por viajes como expositores	Varios	3,600.00	1.00	3,600.00	4.1,4.2,4.3

**SubTotales S/.** 168,000.00

#### 8. ASESORIAS ESPECIALIZADAS

Descripción	Unidad de medida	Costo Unitario	Cantidad	Costo Total (S/.)	Actividades
SimCity Simulacion	Servicios	5,000.00	1.00	5,000.00	2.3
Asesoría Sobre Innovacion en Ciudades	Servicios	25,000.00	1.00	25,000.00	1.1,1.2,2.1,2.3
Asesoría Smar City	Servicios	30,000.00	1.00	30,000.00	1.1,1.2,2.1,2.3

**SubTotales S/.** 60,000.00

**Totales S/.** 400,000.0

#### Resumen por Partida

Partidas Presupuestales	Presupuesto Total		
	Financiamiento	Distribución porcentual(%) por	Validación % según Monto
II. EQUIPOS Y BIENES DURADEROS	40,000.00	10.00 %	25.00 %
III. MATERIALES E INSUMOS	12,000.00	3.00 %	
IV. SERVICIOS TECNOLÓGICOS DE TERCEROS	60,000.00	15.00 %	15.00 %
V. PASAJES Y VIÁTICOS	60,000.00	15.00 %	15.00 %
VI. OTROS GASTOS	168,000.00	42.00 %	
VIII. ASESORIAS ESPECIALIZADAS	60,000.00	15.00 %	15.00 %
<b>Totales S/.</b>	<b>400,000.00</b>		

#### Información Relevante

##### Información relevante para el evaluador respecto a las observaciones de la primera fase

##### LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:

##### CRITERIO I: SOBRE LAS SIMULACIONES DEL PASO 4

##### INPUTS:

1. Ambiente: Series temporales (ST) de población, Contaminación
2. Salud: ST Pacientes, Indicadores de salud
3. Movilidad: Rutas de viaje, tiempos de viaje, costos de viaje
4. Educación: Indices analfabetismo, educación georeferenciada
5. Economía: ST Indices macroeconómicos.
6. Gobierno: Indicadores de seguridad y de buen gobierno

##### MODELOS:

1. Smart Environment: Medio ambiente,
2. Smart Living: Seguridad, sanidad y salud,
3. Smart Mobility: Movilidad,
4. Smart people: Educación,
5. Smart economy: Economía,
6. Smart governance: Gobierno.

##### OUTPUTS:

1. Planificación de escenarios integrados ambiente-población
2. Planificación de escenarios para crecimiento de hogares y empleos
3. Optimización de rutas
4. Planificación de escenarios integrados educación-población
5. Escenarios extremos: Ambientales, económicos, otros
6. Relaciones generadas por BIGDATA en las variables de entrada.

**CRITERIO III: SOBRE RESULTADOS ESPERADOS:**

Se ha vinculado al IMPLA, Municipalidad de Arequipa, vea el convenio en <https://goo.gl/T7felj>

**SOBRE DEBILIDADES:**

Se tiene firmado un convenio con la Municipalidad de Arequipa, vea el convenio en <https://goo.gl/T7felj>

**NUEVO INVESTIGADOR:**

Se ha incluido al equipo al Dr Rubén Pesci, Especialista Argentino en URBANISMO, rogamos su evaluación y comentarios.  
vea el CV en <https://goo.gl/T7felj>

GRACIAS

---