



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

Facultad de  
**SALUD PÚBLICA  
Y ADMINISTRACIÓN**

**“Estudio del tiempo del proceso de selección por licitación de  
equipos de imagenología en entidades públicas de salud: 2016-  
2019”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
LICENCIADO EN ADMINISTRACIÓN EN SALUD**

JHOMIRA LISBETH AYALA CASTILLO

**ASESOR:**

ALBERTO FERNANDEZ BRINGAS

**LIMA- PERÚ**

**2023**

## **DEDICATORIA**

A cada uno de mis colegas de las diferentes regiones del Perú con quienes he compartido una disciplina de estudio, costumbres e idiomas dentro de la carrera de Administración en Salud.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres Ciro Ayala e Isabel Castillo, hermanas Leydy y Yamiley, a mis abuelos Cecilia Rodríguez, Leoncio Castillo y familia.

A mis maestros de la Universidad, en especial a Alberto Fernández Bringas, quien me ha acompañado en todo el proceso de la tesis.

Mis más sinceros agradecimientos.

# “Estudio del tiempo del proceso de selección por licitación de equipos de imagenología en entidades públicas de salud: 2016–2019”

## INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>20%</b>	<b>19%</b>	<b>5%</b>	<b>8%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>2</b>	<b>repositorioacademico.upc.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>3</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>repositorio.continental.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>5</b>	<b>Submitted to Flinders University</b> Trabajo del estudiante	<b>&lt;1%</b>
<b>6</b>	<b>idoc.pub</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>7</b>	<b>www.researchgate.net</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>8</b>	<b>doku.pub</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>10</b>
<b>2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>11</b>
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	<b>13</b>
<b>4. JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>13</b>
<b>5. MARCO CONCEPTUAL.....</b>	<b>14</b>
<b>5.1. ANTECEDENTES.....</b>	<b>14</b>
<b>5.2. BASES TEÓRICAS.....</b>	<b>16</b>
5.2.1. Utilidad de los dispositivos médicos de imágenes.....	16
5.2.2. Proceso de adquisición.....	17
5.2.3. Proceso de adquisición de bienes y servicios en el sector público en Perú.....	18
5.2.4. Etapas de los Procesos de Selección de Bienes con Licitaciones Públicas.....	19
5.2.5. Estudios de tiempos en los procesos.....	21
5.2.6. Modelo para determinar el tiempo del proceso de selección de equipos de imágenes por licitación pública.....	23
<b>6. METODOLOGÍA.....</b>	<b>24</b>
<b>6.1. Tipo de Investigación.....</b>	<b>24</b>
<b>6.2. Diseño de investigación.....</b>	<b>24</b>
<b>6.3. Población y muestra del estudio.....</b>	<b>24</b>
<b>6.4. Criterios de inclusión y exclusión.....</b>	<b>24</b>
<b>6.5. Instrumentos de investigación.....</b>	<b>25</b>
<b>6.6. Variables.....</b>	<b>26</b>
<b>6.7. Procedimiento de recolección de datos.....</b>	<b>30</b>
<b>6.8. Plan de análisis de datos.....</b>	<b>30</b>
<b>7. CONSIDERACIONES ÉTICAS.....</b>	<b>31</b>
<b>8. RESULTADOS.....</b>	<b>31</b>
<b>9. LIMITACIÓN.....</b>	<b>49</b>

<b>10. DISCUSIÓN.....</b>	<b>49</b>
<b>11. CONCLUSIONES.....</b>	<b>52</b>
<b>12. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>53</b>
<b>13. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>55</b>
<b>14. ANEXOS .....</b>	<b>60</b>
<b>Anexo N°1: Base de datos del proceso de selección por licitación de equipos de imagenología, en entidades públicas en los años 2016-2019” .....</b>	<b>60</b>
<b>Anexo N°2: Pasos para la determinación del número de clases.....</b>	<b>63</b>
<b>en una distribución de frecuencias.....</b>	<b>63</b>
<b>Anexo N°3: Estadística descriptiva de la variable valor adjudicado del proceso de selección en el periodo 2016-2019.....</b>	<b>63</b>
<b>Anexo N°4: Prueba de normalidad para la variable tiempo (t) .....</b>	<b>63</b>

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico N°1: Cantidad de procesos de selección y equipos de imágenes durante el periodo 2016-2019.....</b>	<b>32</b>
<b>Gráfico N°2: Diagrama de Pareto del valor adjudicado en equipos de imágenes 2016-2019 .....</b>	<b>34</b>
<b>Gráfico N°3: Histograma del tiempo total del proceso de selección en equipos de imágenes .....</b>	<b>42</b>
<b>Gráfico N°4: Diagrama de dispersión del tiempo y valor adjudicado.....</b>	<b>46</b>
<b>Gráfico N°5: Diagrama de dispersión del tiempo y valor adjudicado (valores menores 1,500,000) .....</b>	<b>47</b>
<b>Gráfico N°6: Diagrama de dispersión del tiempo y valor adjudicado (valores mayores 1,500,000) .....</b>	<b>47</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla N°1: Cantidad de procesos de selección y número de equipos de imagenología en el periodo 2016-2019.....</b>	<b>32</b>
<b>Tabla N°2: Cantidad de procesos de selección y equipos de imagenología por tipo de entidad en el periodo 2016-2019.....</b>	<b>33</b>
<b>Tabla N°3: Rangos de valor adjudicado de los procesos de selección por tipo de equipo de imágenes.....</b>	<b>35</b>
<b>Tabla N°4: Estadística descriptiva del tiempo total (días hábiles) del proceso de selección por tipo de equipo de imágenes en el periodo 2016-2019.....</b>	<b>37</b>
<b>Tabla N°5: Estadística descriptiva del tiempo total (días hábiles) del proceso de selección por tipo de entidad de salud en el periodo 2016-2019.....</b>	<b>38</b>
<b>Tabla N°6: Estadística descriptiva del tiempo total del proceso de selección por rango de valor adjudicado en el periodo 2016-2019.....</b>	<b>38</b>
<b>Tabla N°7: Estadística descriptiva del tiempo por cada etapa del proceso de selección en el periodo 2016-2019.....</b>	<b>39</b>
<b>Tabla N°8: Resultados de la asociación de la variable principal con las variables secundarias.....</b>	<b>42</b>
<b>Tabla N°9: Matriz de diferencias de medianas entre los tipos de equipos.....</b>	<b>43</b>
<b>Tabla N°10: Matriz de diferencias de medianas entre los rangos de valor adjudicado</b>	<b>45</b>
<b>Tabla N°11: Correlación de Spearman entre la variable tiempo y el valor adjudicado</b>	<b>45</b>
<b>Tabla N°12: División de la muestra en dos grupos según valor adjudicado.....</b>	<b>47</b>
<b>Tabla N°13: Regresión entre la variable tiempo y los grupos según valor adjudicado</b>	<b>48</b>

## RESUMEN

**Planteamiento del problema:** El tiempo en el proceso de adquisición de equipos médicos es un indicador importante para la toma de decisiones en las entidades de salud, ya que permite optimizar recursos humanos, técnico y financiero, así como disminuir el tiempo de espera de un paciente para recibir un diagnóstico. Y ante la carencia de investigaciones que midan los tiempos en los procesos de adquisición de equipos biomédicos en el sector salud, el estudio busca determinar el tiempo total del proceso de selección de bienes con licitación en equipos biomédicos de imagenología en entidades públicas de salud entre el periodo 2016- 2019. **Metodología:** Estudio cuantitativo descriptivo, que adopta un diseño observacional de carácter longitudinal. Se usó la base de datos con solicitudes de equipos de imágenes registrados en el SEACE en los años mencionados. La variable principal fue el tiempo total del proceso de selección de bienes con licitación pública en equipos biomédicos de imagenología, las secundarias fueron el tipo de equipo, tipo de entidad de salud y el valor adjudicado. El protocolo investigación fue revisado y aprobado por la Dirección Universitaria de la Investigación e Información Científica Técnica de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. **Resultados:** En promedio el tiempo total del proceso de selección fue de 2.8 meses, además, se encontró que el tiempo está asociado a la complejidad de los equipos y al valor adjudicado, más no al tipo de entidad de salud. También se encontró que, de las 8 etapas, el registro de participantes y formulación de consultas y observaciones conllevan a que el proceso de selección tenga un tiempo mayor.

**Palabras claves:** Estudio de tiempos, proceso de selección, licitación pública, equipos de imagenología, entidades de salud.

## **ABSTRACT**

**Statement of the problem:** The time in the process of acquiring medical equipment is an important indicator for decision making in health entities, since it allows the optimization of human, technical and financial resources, as well as reducing the waiting time for a patient to receive a diagnosis. And given the lack of research that measures the time in the procurement process of biomedical equipment in the health sector, the study seeks to determine the total time of the selection process of goods with bidding in biomedical imaging equipment in public health institutions between the period 2016-2019. **Methodology:** Descriptive quantitative study, which adopts a longitudinal observational design. The database with requests for imaging equipment registered in the SEACE in the mentioned years was used. The main variable was the total time of the selection process of goods with public bidding in biomedical imaging equipment, the secondary variables were the type of equipment, type of health entity and the value awarded. The research protocol was reviewed and approved by the University Direction of Research and Technical Scientific Information of the Universidad Peruana Cayetano Heredia. **Results:** On average, the total time of the selection process was 2.8 months, and it was found that the time is associated with the complexity of the equipment and the value awarded, but not with the health entity. It was also found that, of the 8 stages, the registration of participants and the formulation of consultations and observations lead to a longer selection process.

**Key words:** Time study, selection process, public bidding, imaging equipment, health institutions.

## **1. INTRODUCCIÓN**

La adquisición de equipos médicos juega un papel importante para los propósitos de acceso y cobertura universal en los sistemas de salud. Actualmente existe la necesidad de implementar acciones de mejora en las acciones de compras, financiamiento, calidad y gestión en estos equipos a fin de satisfacer las necesidades de la población(1).

Los procesos de adquisición de equipos de imágenes son complejos debido a la diversidad de dispositivos en el mercado, pero esenciales para el diagnóstico de enfermedades que representan una alta carga para la salud pública(1). Según la OMS aproximadamente el 80% de enfermedades se pueden diagnosticar utilizando equipos de imágenes(2).

Por ello se requiere asegurar el buen funcionamiento del ciclo de compra de estos equipos en las fases de: actos preparatorios, proceso de selección y proceso de ejecución contractual. Es por esta razón que, la variable tiempo es un indicador esencial en la calidad de prestación de los servicios en salud. Esta investigación está orientada en conocer los tiempos del proceso de selección por licitación que han realizado las entidades públicas de salud en el periodo 2016- 2019 con la finalidad de identificar las etapas que llevan a mayor tiempo, así como los aspectos que están asociados a estos. El estudio está dividido en 13 partes: Introducción, Planteamiento del problema, Objetivos, Justificación, Marco conceptual, Metodología, Consideraciones Éticas, Resultados, Discusión, Conclusiones, Bibliografía, Anexos.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Brindar accesibilidad a los servicios de salud es un reto para todos los gobiernos, lo cual permite evitar gastos catastróficos o empobrecimientos en la población, especialmente en los grupos de vulnerabilidad, sin embargo, las entidades de salud tienen que pasar por un proceso complejo para la adquisición de equipos de imágenes, sobre todo por que incluye un estudio de mercado, trabajar con un equipo interdisciplinario que tenga los conocimientos necesarios de los equipos por adquirir (2).

Es así que, “la mayoría de las decisiones para la adquisición de tecnologías biomédicas se toman sin contar con los datos técnicos apropiados” (3), lo cual se podría considerar como una barrera para llevar a cabo adecuadamente el proceso en sus tres fases: actos preparatorios, proceso de selección y ejecución contractual. Para los establecimientos de salud es de suma importancia conocer todas las características técnicas de cada bien por adquirir y el tiempo que conlleva la compra de equipos médicos, siendo el tiempo un indicador necesario para la toma de decisiones, ya que permite optimizar recursos humanos, técnico y financieros (4)(5), así como disminuir el tiempo de espera de un paciente para recibir un diagnóstico.

Centrándonos en el proceso de selección, en el 2013, el OSCE encontró que el 10.9% de todos sus procesos por Licitación y Concurso Público tardaron más de 2.3 meses en contar con la buena pro ocasionando efectos importantes en las instituciones públicas, los factores fueron debido a la gran cantidad de consultas y observaciones, los recursos impugnativos, el poco tiempo del comité especial para la absolución de estas, ocasionando prolongación en el calendario del proceso (6), así como incrementar al tiempo total de espera del paciente y desabastecimiento de equipos biomédicos en las

instituciones públicas. Se ha observado en estudios de la Contraloría que en 2016, el 79% de los 1,200 centros médicos y postas de salud carecían de equipos biomédicos requeridos (7), para el 2018 en las entidades de salud de segundo y tercer nivel del Ministerio de Salud (MINSA), Seguro Social de Salud (ESSALUD), Gobiernos Regionales (GORE), Fuerzas Armadas (FF. AA) y Policía Nacional (PNP), en el área de diagnóstico por imágenes el 60% no contaban con lo solicitado para una adecuada atención (8).

Otras de las posibles causas que contribuyen a que el tiempo del proceso se extienda fueron la poca claridad en las bases técnicas de los requerimientos por parte del área usuaria, la mala gestión de compra, la falta de especialistas en temas de tecnología, la falta de estandarización de los equipos y de los repuestos que correspondan exactamente al tipo de equipo (3)(2). Cabe mencionar que, normalmente la mayoría de los equipos de imágenes se adquieren por Licitación Pública, debido a la complejidad del equipo con respecto al valor referencial.

Se debe agregar que los estudios encontrados sirvieron con datos referenciales para nuestra investigación y ante la carencia de investigaciones que midan los tiempos en el proceso de adquisición para equipos de imágenes en el sector salud, el estudio busca determinar el tiempo del proceso de selección por licitación de equipos de imagenología en entidades públicas de salud entre el periodo 2016- 2019.

### **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es el tiempo del proceso de selección por licitación de equipos de imagenología en entidades públicas de salud entre los años 2016-2019?

### **3. OBJETIVOS**

#### **OBJETIVO GENERAL**

Determinar el tiempo del proceso de selección por licitación de equipos de imagenología en entidades públicas de salud entre los años 2016-2019.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Determinar la asociación entre el tiempo del proceso de selección por licitación con el tipo de equipo de imagenología en entidades públicas de salud entre los años 2016-2019.

Determinar la asociación entre el tiempo del proceso de selección por licitación pública en equipos imagenología con el valor adjudicado en entidades públicas de salud entre los años 2016-2019.

Determinar la asociación entre el tiempo del proceso de selección por licitación pública en equipos de imagenología con el tipo de entidad de salud entre los años 2016-2019.

Determinar el tiempo de cada etapa del proceso de selección por licitación pública en equipos de imagenología en entidades públicas entre los años 2016-2019

### **4. JUSTIFICACIÓN**

El estudio de tiempo del proceso de selección en equipos de imagenología es útil para las entidades de salud públicas, ya que podrán determinar los plazos referenciales que conlleva la adquisición de estos dispositivos médicos por licitaciones públicas.

Asimismo, permitirá que el (los) órgano(s) encargado de la preparación, conducción, realización y culminación de los procedimientos de selección mejoren la eficiencia de sus procesos y establezcan políticas de compras en el sector salud. Esta investigación fue

factible por que se trabajó con los datos del Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado (SEACE) versión 3.

## **5. MARCO CONCEPTUAL**

### **5.1. ANTECEDENTES**

En el 2013, el Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado (OSCE) realizó un estudio centrado en determinar los factores que contribuyan en disminuir los tiempos de las etapas del proceso de selección en bienes y obras con Licitaciones y Concurso público. La población o documentos elegidos fueron de 279 solicitudes cuya duración era mayor a 60 días hábiles entre el periodo 2010-2012, llegó a concluir que el 89% de los procesos evaluados en sectores como salud, tecnología y construcción presentaron demora para obtener el otorgamiento de la buena pro, debido a la carencia de claridad en las bases de los bienes y obras en adquirir, la magnitud y complejidad de la consulta y observaciones en relación con el elevado valor referencial, el tiempo no disponible del comité especial. Asimismo, sugirió mejorar la calidad de las especificaciones técnicas y las bases de estos procesos (6).

En el 2015, Durand y Domínguez realizaron un estudio para describir los principales problemas en las contrataciones estatales con el objetivo de plantear alternativas de solución en la fase de actos preparatorios en el sistema de abastecimiento público. La investigación usó una metodología del árbol causa-efecto realizando encuestas, entrevistas y el recojo de información para determinar las causas primordiales en los actos preparatorios, proceso de selección y ejecución contractual. Se obtuvo una muestra de 42 entidades de Lima. Los resultados obtenidos permiten analizar que el proceso administrativo interno (área usuaria) debe mejorar las competencias de los actores involucrados en el procedimiento, identificar los tiempos y los roles en la realización de

las actividades, debido a que la mayoría de las causas que interfiere en el proceso de selección recae en los actos preparatorios. Asimismo, se sugiere para el OSCE, implementar una herramienta para tener un mejor control del prestigio de la institución pública en el mercado con la finalidad de reducir los plazos en el Estudio de Posibilidades del Mercado, mejorar el SEACE donde se permita registrar los plazos de subsanación de las observaciones y el pago, con el objetivos de motivar a los proveedores que se están cumpliendo con indicadores importantes como eficiencia y responsabilidad con otra parte (proveedor)(9) .

En el 2015, Carhuapoma realizó un estudio, cuyo objetivo era describir la influencia de los actos preparatorios en el proceso de contratación del Estado en la Municipalidad de Pacaipampa. Utilizó una metodología cuantitativa descriptiva transversal, las técnicas empleadas fue la encuesta y cuestionarios. Los principales resultados obtenidos fueron que la causa principal recae en la ineficiencia de los actores preparatorios en el área usuaria debido a que no todos los procesos están incluidos en el Plan Anual de Contrataciones (PAC) y los requerimientos no cumplen con los requisitos establecidos; asimismo, los proveedores tienen mala percepción de la institución contratante debido al retraso en la realización del pago, la carga laboral y la falta de tiempo de las personas que conforman el comité especial, y los trámites burocráticos influyen en los actos preparatorios, fase de selección y ejecución contractual debido a que es un proceso secuencial. La propuesta de mejora recomienda capacitar al personal involucrada en estos procesos, mejorar las relaciones con los proveedores y mejorar las especificaciones técnicas con la ayuda de un especialista. Esto contribuirá a mejorar los tiempos estándares en las actividades y reducir fallas existentes(10).

En el 2016, Escobar realizó una investigación, la cual tuvo como objetivo crear un plan de mejora para disminuir los tiempos en el proceso de adquisición de bienes y servicios

en hospitales públicos del nivel 3 en Guayaquil. Utilizó una metodología cualitativa, descriptiva realizando encuestas al personal del área de adquisiciones de las entidades mencionadas. Se obtuvo como principales resultados que, el 60% de los encuestados sustentan que el problema es el tiempo que demora en cada una de las áreas por dónde se realizaba el proceso. Además, el 83% de los entrevistados manifiestan que debe haber un cambio en los métodos de gestión para la reducción del tiempo de adquisición. El estudio recomienda optimizar los tiempos de preparación en la fase precontractual e implementar un plan de mejora continua (11).

En el 2018, Changanquí del Águila et al. realizó un estudio, cuya meta era plantear alternativas de mejora para la reducción de desperdicios, costos y tiempos en las compras públicas en una empresa de distribución de energía eléctrica. Se empleó la metodología de Lean Management, se obtuvo como resultados, en la evaluación de tiempos en el proceso de adquisición, que el 33% de tiempo de demora era debido a los trámites burocráticos o esperas administrativos. Asimismo, la carencia de estandarización de los bienes o materiales ocasiona sobrecostos, incluso se genera trabajos repetitivos en el momento de realizar las convocatorias de mismo bien. Además, se recomienda capacitar a los compradores y trabajadores para la disminución de los tiempos en consultas y observaciones en el proceso de adquisición(12).

## **5.2. BASES TEÓRICAS**

### **5.2.1. Utilidad de los dispositivos médicos de imágenes**

Los dispositivos médicos de imágenes son considerados como “Equipos Médicos”, que requieren consideraciones especiales y una amplia investigación al momento de solicitarlos, ya que representa para las entidades de salud equipos de alta inversión

económica. Dentro de estos podemos encontrar a: Rayos X, Ecógrafos, Tomógrafos, Mamógrafos, Resonancia Magnética, entre otros (13).

Las imágenes diagnósticas son usadas para proporcionar a los especialistas la información relevante para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades. Ahora bien, cabe mencionar que ciertas patologías comunes se realizan con equipos menos complejos, por un lado los equipos como Rayos X y Ecografías son más económicos y ayudan en el diagnóstico de ciertas patologías más frecuentes como cardiovasculares, respiratorias, gastrointestinales, oftalmológicas, urinarias, entre otras; por el otro lado, se tiene a los equipos como Tomógrafos, Resonancia magnética y mamógrafos con un valor de inversión elevado y estudian estructuras anatómicas del cuerpo humano no apreciables por otros equipos como las activaciones cerebrales, sistema musco esquelético, enfermedades neurológicas, entre otras (14).

### **5.2.2. Proceso de adquisición**

Un proceso es entendido como la secuencia lógica de pasos o un conjunto de actividades interrelacionados, utilizando elementos de entrada para conseguir resultados con valor agregado, además permite identificar las necesidades del usuario externo y orienta a las instituciones a satisfacer las necesidades requeridas (15)(16)(17).

Un proceso de adquisición consiste en la incorporación de bienes, servicios u obras requeridos por la organización para su funcionamiento, se realiza mediante fuente interna o externa. Cuando el análisis costos-beneficio de la adquisición resulta mejor por fuente externa, se trata de la denominada gestión de compras. En las últimas décadas, las organizaciones modernas han optado por la fuente externa, gestión de compras, dada la gran oferta y especialización en el mercado de los proveedores(18)(19).

### **5.2.3. Proceso de adquisición de bienes y servicios en el sector público en Perú**

En el sector público, la adquisición de bienes, servicios u obras tiene como finalidad el adecuado aprovisionamiento de los recursos a las diferentes entidades del Estado, para ello existe una normativa la Ley N°30225. El ciclo de adquisición tiene tres fases actos preparatorios, proceso de selección y ejecución contractual (20). El Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado (OSCE) es la institución que debe vigilar que las actividades del procedimiento de contratación pública se ejecuten en concordancia con las normas establecidas en el Estado peruano (21).

El inicio de la compra pública se realiza mediante los actos preparatorios, que son entendidos como las actividades internas que debe realizar una institución pública para planificar, precisar y cuantificar las necesidades en términos de bienes, servicios u obras requeridos por la entidad para poder cumplir con sus objetivos o metas trazados(22)(23). Las entidades públicas deben tener su Plan Anual de contrataciones (PAC), el expediente de contratación aprobado, haber asignado al comité de selección, asimismo, deben incluir información mínimas requeridas como dirección de domicilio, RUC, la elección del procedimiento seleccionado, las características del objeto, el valor referencial y estimado (24)(25).

En segundo lugar, la fase de selección es un procedimiento administrativo donde se determina la entidad que se encargará de suministrar los requerimientos solicitados por la institución pública, este proceso tiene ocho etapas, con el inicio de la convocatoria, seguida del registro de participantes (electrónica), formulación de consultas y observaciones, absolución de consultas y observaciones, integración de bases, la presentación de ofertas, evaluación y calificación de ofertas y el otorgamiento de la buena

pro (22)(25). Los procesos de selección se llevan a cabo mediante una licitación pública (LP), concurso público (CP), Adjudicación Simplificada, Selección de consultores Individuales, Comparación de precios, Subasta Inversa Electrónica y Contratación Directa(26). En nuestra investigación, nos centraremos en estudiar específicamente esta fase, llamándole proceso de selección de bienes por Licitaciones Públicas (LP) en equipos de imágenes.

Por último, la ejecución contractual es la fase en la cual tanto el postor como la entidad cumplen con los acuerdos de abastecimiento que se han comprometido en el contrato como la entrega de bien, instalación, capacitación, mantenimiento, entre otros, terminando esta fase con el pago al proveedor(24).

#### **5.2.4. Etapas de los Procesos de Selección de Bienes con Licitaciones Públicas**

Las licitaciones públicas (LP) se utilizan para la contratación de bienes y obras cuyo valor referencial o estimado es mayor o igual de S/ 400,000 (> 134 UIT) (26) de acuerdo a la norma N°30225 vigente al 2018 en el diario el peruano y los topes registrados en Perú Contrata al 2019, el proceso de selección está conformada por ocho etapas registradas en el SEACE.

ETAPAS	DEFINICIÓN	CONSIDERACIONES REFERENCIALES	Tiempo de referencia según ley
Convocatoria	Es el inicio del proceso de selección, incluye dar a conocer los requerimientos de las entidades públicas ingresando las bases o	La norma no especifica el tiempo mínimo ni máximo	

	solicitudes al Sistema electrónico de contrataciones del Estado (SEACE) (25).		
Registro de participantes (electrónica)	En esta etapa la entidad que va a participar en el proceso de contratación debe estar inscrito en el Registro Nacional de Proveedores de Estado (RNP) (25).	Se lleva a cabo desde el <b>día siguiente</b> de la convocatoria	
Formulación de consultas y observaciones	Solicitudes o documentos de aclaración por parte de los participantes respecto de las bases (25).	Después de la convocatoria, se da un tiempo no menor a <b>10 días hábiles.</b>	Plazo no menor a
Absolución de consultas y observaciones	Esta etapa lo realiza el comité de selección que, es un órgano colegiado y autónomo que designó la Entidad convocante(25).	No puede ser menor de <b>7 días hábiles.</b>	22 días hábiles
Integración de bases	Se registra las bases en el SEACE, si hubo consultas u observaciones se debe integrar todas las modificaciones de los documentos (25)(20).		
Presentación de Ofertas	Se realiza de manera electrónica a través del SEACE , donde los participantes presentan sus propuestas, y el comité autónomo se encarga de comprobar si lo ofrecido concuerda		

	con los requerimientos de la entidad solicitante(25)		
Evaluación y Calificación de Ofertas	consiste en la aplicación de factores de evaluación para determinar las ofertas con mayor puntaje, comprobando si se cumple con los requerimientos establecidos en las bases(25).	La norma no especifica el tiempo mínimo ni máximo	
Otorgamiento de la Buena pro	Lo realiza el comité de selección, es la etapa de final del proceso de selección, donde se define la oferta ganadora(25)	La norma no especifica el tiempo mínimo ni máximo	

### 5.2.5. Estudios de tiempos en los procesos

El estudio de tiempos es una metodología que juega un papel importante en las operaciones de una empresa, ya que permite analizar y determinar los tiempos estándares en las actividades de un proceso (4)(27). Se puede estudiar diferentes tareas y actividades, por ejemplo, el tiempo que se demora el personal de admisión programar una cita, el tiempo para realizar un procedimiento de enfermería, la proporción de tiempo productivo de un directivo, entre otros. Con esta información se puede calcular la capacidad de producción, el rendimiento del personal y los costos de producción. Para esta finalidad, las entidades deben elegir la técnica adecuada, entre ellas tenemos “los estudios de tiempos con cronómetro, análisis de película, los tiempos predeterminados, estimaciones de tiempo realizadas, registros tomados en el pasado para crear la tarea y el muestreo de trabajo”(4).

Asimismo, se puede estudiar los tiempos que transcurre entre los eventos, siendo de interés por ejemplo los tiempos de espera para el otorgamiento de las citas en las entidades de salud, analizar los tiempos de las diferentes etapas de un tratamiento médico, los tiempos del proceso entre la entrega de factura y pago a proveedores, el tiempo que lleva a los estudiantes a culminar la carrera, entre otros (5).

En esta investigación, se estudió el tiempo del proceso de selección por licitación de equipos de imágenes en entidades de salud en el periodo 2016-2019.

La variable principal es el tiempo del proceso de selección por licitación de equipos de imágenes medido en días hábiles desde la convocatoria hasta la otorgación de la buena pro.

Otras variables que condicionarían la respuesta del tiempo del proceso de selección son:

- i. El tipo de equipo de imagenología: está dividido en tomógrafo, rayos x, ecógrafo, resonancia magnética y mamógrafo, esto puede influenciar al tiempo del proceso de selección debido a su complejidad.
- ii. El valor adjudicado (precio por cantidad): monto total en que se adquirió el bien, puede influir en el tiempo del proceso a través de las cantidades adquiridas y a la complejidad de los equipos, ya que es diferente adquirir un bien por unidad que en grandes cantidades.
- iii. Tipo de entidad que convoca la licitación: la institución quien realiza la gestión del proceso de adquisición, dividido en las siguientes entidades de salud: Gobierno Regionales (GORE), Ministerio de Salud (MINSA), Seguro Social de Salud (ESSALUD), Entidades de las Fuerzas Armadas y Policiales (FF. AA /PNP), debido al nivel complejidad de cada institución de salud.

### 5.2.6. Modelo para determinar el tiempo del proceso de selección de equipos de imágenes por licitación pública

Sea:

$$X_{ij} = t(i_j) - t(i-1, j)$$

**X<sub>ij</sub>**: Tiempo entre la etapa i y i-1 para el expediente j

$$T_j = \sum X_{ij}$$

n: número de expedientes o solicitudes

**T<sub>j</sub>**: la sumatoria de los tiempos de las etapas para determinar el tiempo del proceso de selección

**El tiempo del proceso de selección está condicionado por las siguientes variables:**

$$T_j \rightarrow (e; g; va)$$

**e**: tipo de equipo

**g**: Tipo de entidad que convoca la licitación

**va**: valor adjudicado

**T<sub>j</sub> (e)**: tiempo del proceso de selección para el tipo de equipos de imágenes.

**T<sub>j</sub> (g)**: tiempo del proceso de selección para el tipo de entidad que convoca la licitación.

**T<sub>j</sub> (va)**: tiempo del proceso de selección para el valor adjudicado.

## **6. METODOLOGÍA**

### **6.1. Tipo de Investigación**

Estudio cuantitativo, que se expresa en valores numéricos y de alcance descriptivo porque se determinó el tiempo del proceso de selección por licitación de equipos de imagenología en las entidades públicas de salud en el periodo 2016-2019.

### **6.2. Diseño de investigación**

Adopta un diseño observacional de carácter longitudinal del tiempo del proceso de selección por licitación de equipos de imagenología en las entidades públicas de salud en el periodo de 2016-2019.

### **6.3. Población y muestra del estudio**

Todas las solicitudes de equipos de imagenología que obtuvieron la buena pro por licitación pública en entidades de salud en el periodo 2016-2019 registrados en el SEACE.

El número de registros de adquisiciones de equipos en este rubro fue de 154 documentos, de los cuales se retiró 52 solicitudes debido a que no terminaron el proceso, 14 solicitudes no pertenecían a entidades de salud, 6 solicitudes fueron repuestos y 2 solicitudes se retiraron por que fueron datos atípicos. El número de expedientes seleccionados (universo) fue de N=80 solicitudes.

### **6.4. Criterios de inclusión y exclusión**

Criterios de inclusión: Se consideró todas las solicitudes de bienes de equipos de imagenología con licitación pública de las entidades de salud que recibieron la buena pro registradas en SEACE entre enero de 2016- diciembre de 2019.

Criterios de exclusión: se excluyó las solicitudes de equipos de imagenología con licitación pública de las entidades de salud que quedaron en desierto o nulo y que no

hayan reiniciado el proceso de adquisición registradas en el SEACE entre los años 2016-2019. Asimismo, se descartó aquellas solicitudes con repuestos de estos equipos.

### **6.5. Instrumentos de investigación**

En esta investigación se analizó el tiempo del proceso de selección por licitación de equipos de imágenes en entidades públicas de salud entre los años 2016-2019 registradas en el SEACE, para ello se utilizó una base de datos. En la plataforma se especifica las 8 etapas del proceso de selección detallando la fecha de inicio y fin de cada una.

## 6.6. Variables

<b>VARIABLES</b>	<b>NOMBRE DE VARIABLES</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>TIPO DE VARIABLE</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>
Variable principal	Tiempo del proceso de selección por licitación de equipos de imagenología	Es el tiempo desde la fecha de inicio de convocatoria hasta la fecha de otorgamiento de la buena pro según declarado en SEACE.	Cuantitativa, Continua	Medido en días hábiles
	<b>TIEMPO POR CADA ETAPA</b>			
	Convocatoria	Fecha final - fecha de inicio de la convocatoria registrado en SEACE.	Cuantitativa, continua	Medido en días hábiles
	Registro de Participantes (electrónica)	Fecha final- fecha de inicio del registro de participantes declarado en SEACE.	Cuantitativa, continua	Medido en días hábiles
	Formulación de consultas y observaciones (electrónica) a través del SEACE	Fecha final- fecha de inicio de la formulación de consultas y observaciones registrado en SEACE.	Cuantitativa, continua	Medido en días hábiles

	Absolución de consultas y observaciones	Fecha final- fecha de inicio de la absolución de consultas y observaciones registrado en SEACE.	Cuantitativa, continua	Medido en días hábiles
	Integración de bases	Fecha final- fecha de inicio de la integración de bases registrado en SEACE.	Cuantitativa, continua	Medido en días hábiles
	Presentación de ofertas	Fecha final- fecha de inicio de la presentación de ofertas registrado en SEACE.	Cuantitativa, continua	Medido en días hábiles
	Evaluación y calificación de ofertas	Fecha final- fecha de inicio de la evaluación y calificación de ofertas registrado en SEACE.	Cuantitativa, continua	Medido en días hábiles
	Otorgamiento de la buena pro	Fecha final- fecha de inicio del otorgamiento de la buena pro registrado en SEACE.	Cuantitativa, continua	Medido en días hábiles

<b>VARIABLES</b>	<b>NOMBRE DE LAS VARIABLES</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>TIPO DE VARIABLE</b>
------------------	--------------------------------	------------------------------	-------------------------------	-------------------------

Variables secundarias	Tipo de equipo de imagenología	Equipos biomédicos utilizados para obtener imágenes del organismo humano	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tomógrafo</li> <li>- Rayos x</li> <li>- Ecógrafo</li> <li>- Resonancia magnética</li> <li>- Mamógrafo</li> </ul>	Cualitativa, Politómica
	Valor Adjudicado	Es el valor total como resultado del proceso de adquisición	Rangos de valor adjudicado ( en millones de soles y truncado a valor entero) (ver en anexo N°2): <ol style="list-style-type: none"> <li>1. &lt; - 1</li> <li>2. 1- 2</li> <li>3. 2- 3</li> <li>4. 3- 5</li> <li>5. 5 - 6</li> <li>6. 6 - 7</li> <li>7. 7 - 8</li> <li>8. 8 - 9</li> </ol>	Cuantitativa Discreta (medido en soles) Escala de medición de intervalo

			9. 9 – 10	
	Tipo de entidad de salud	Se define a la entidad que convoca la licitación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Gobierno regional (GORE), representando a entidades de salud que realizan el requerimiento.</li> <li>– Ministerio de Salud (MINSAL) (nivel Lima)</li> <li>– ESSALUD</li> <li>– Entidades de las Fuerzas Armadas y Policiales (FF. AA / PNP)</li> </ul>	Cualitativa, Politómica

## **6.7. Procedimiento de recolección de datos**

Para obtener las solicitudes de bienes, se ingresó al Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado (SEACE) versión 3. En esta plataforma virtual se especificó el nombre o sigla de la Entidad, el objeto de contratación (bienes), descripción del objetivo (cada equipo), tipo de selección (licitación pública), año de la convocatoria, la fecha de inicio 1 de enero del 2016 y la fecha de fin el 31 de diciembre del 2019, finalmente se colocó el código CAPTCHA.

## **6.8. Plan de análisis de datos**

Se creó la base de datos a partir de los documentos o solicitudes de bienes con licitación pública de equipos de imagenología registradas en SEACE en el periodo mencionado.

Con la base de datos se realizó el análisis estadístico descriptivo del tiempo del proceso de selección de equipos de imágenes, como son: las frecuencias absolutas y relativas, las medidas de tendencia central y de dispersión (variabilidad).

Para el estudio de la asociación entre el tiempo total del proceso con tipo de entidad y tipo de equipos (variables cuantitativas continuas con cualitativas politómicas) se aplicó el análisis estadístico inferencial empleando las pruebas paramétricas o no paramétricas de acuerdo con los resultados de la prueba de normalidad. Asimismo, la variable valor adjudicado se clasificó en 9 rangos siguiendo la técnica estadística de determinación de número de clases en una distribución de frecuencia (ver anexo N°2), y para la comparación de variables cuantitativas se realizó análisis de correlación y regresión lineal.

Las herramientas informáticas elegidas fueron el software Microsoft Excel para organizar la base de datos y el programa Stata para el análisis estadístico.

## **7. CONSIDERACIONES ÉTICAS**

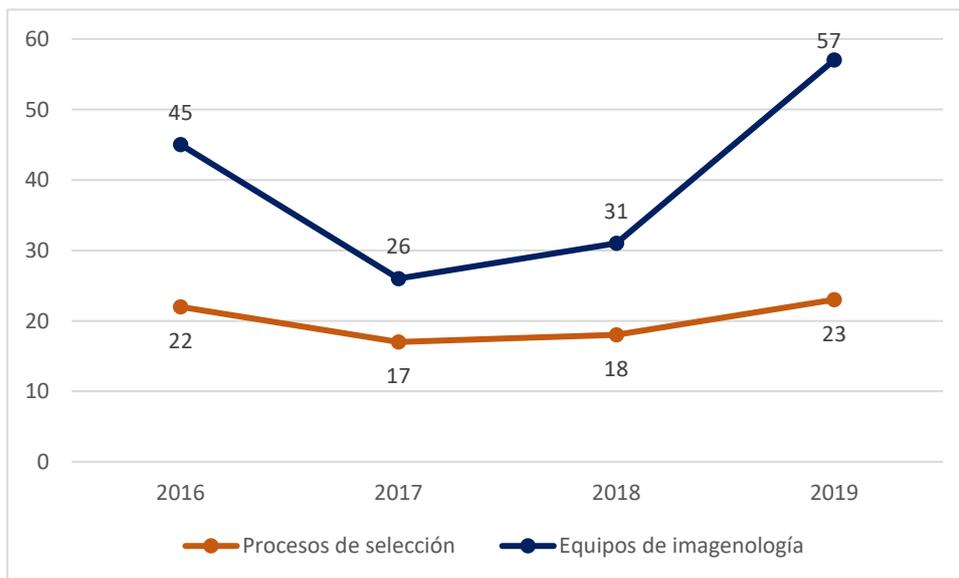
Al usar documentos registradas en el SEACE no se requirió un consentimiento informado. Al utilizar una base secundaria se tuvo riesgos mínimos. Asimismo, el proyecto de investigación fue revisado y aprobado por la Dirección Universitaria de la Investigación e Información Científica Técnica de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

## **8. RESULTADOS**

### **8.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE SELECCIÓN DE EQUIPOS DE IMAGENOLOGÍA SOLICITADOS POR LICITACIÓN PÚBLICA (LP) A NIVEL NACIONAL DURANTE 2016-2019.**

Debe considerarse que dentro de cada proceso realizado se tiene la opción de solicitar más de un equipo de imágenes, además, existen diferentes tipos de equipos de acuerdo con su complejidad, por lo tanto, no todos los equipos adquiridos son iguales y tampoco muestran los mismos valores unitarios de adquisición. Por ello, en la siguiente descripción se muestra los procesos de adquisición y la composición de los equipos adquiridos.

**Gráfico N°1: Cantidad de procesos de selección y equipos de imágenes durante el periodo 2016-2019**



Fuente: Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado (SEACE versión 3)

Elaboración: Propia

Durante el periodo 2016-2019, se registraron ochenta (80) procesos completos de selección por licitación pública para la adquisición de ciento cincuenta y nueve (159) equipos de imagenología. Al inicio del periodo se registraron 22 procesos (45 equipos), en los dos años posteriores este número disminuyó a 17 (26 equipos) y 18 (31 equipos) respectivamente, con un incremento en el último año a 23 procesos (57 equipos) como se muestra en el gráfico N°1.

**Tabla N°1: Cantidad de procesos de selección y número de equipos de imagenología en el periodo 2016-2019**

Tipo de Equipo de Imagenología	Procesos de selección		Equipos de imagenología	
	Número	%	Número	%
<b>Rayos x</b>	48	60%	95	60%
<b>Ecógrafo</b>	17	21%	49	31%
<b>Tomógrafo</b>	8	10%	8	5%

<b>Mamógrafo</b>	6	8%	6	4%
<b>Resonancia Magnética</b>	1	1%	1	1%
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>100%</b>	<b>159</b>	<b>100%</b>

Fuente: Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado (SEACE versión 3)  
Elaboración: Propia

En relación con la adquisición de los equipos de imágenes durante el periodo de estudio, el 60% de los procesos correspondió a la adquisición de Rayos X y el 21% a la de Ecógrafos. La composición de los equipos adquiridos reflejó 60% para Rayos X y 31% para Ecógrafos (Ver tabla N°1)

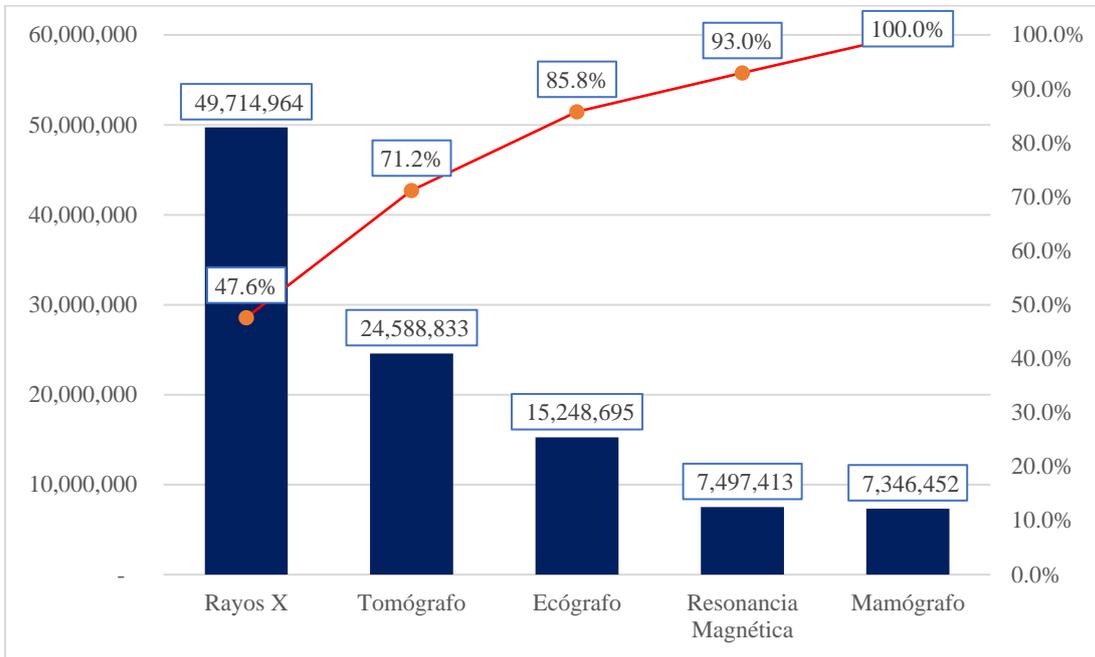
**Tabla N°2: Cantidad de procesos de selección y equipos de imagenología por tipo de entidad en el periodo 2016-2019**

<b>Tipo de entidad de salud</b>	<b>Procesos de selección</b>		<b>Equipos de imagenología</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>GORE</b>	51	64%	85	53%
<b>MINSA</b>	15	19%	25	16%
<b>ESSALUD</b>	10	13%	44	28%
<b>FF AA/ PNP</b>	4	5%	5	3%
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>100%</b>	<b>159</b>	<b>100%</b>

Fuente: Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado (SEACE versión 3)  
Elaboración: Propia

Con respecto a las entidades que condujeron los procesos de adquisición, los Gobiernos Regionales (GORE) realizaron el 64% de éstos, el Ministerio de Salud (MINSA) participó con el 19% y EsSalud con el 13%. La composición de los equipos adquiridos por estas entidades mostró que el GORE adquirió el 53% de equipos, MINSA el 16% y EsSalud el 28% (Ver tabla N°2).

**Gráfico N°2: Diagrama de Pareto del valor adjudicado (en soles) en equipos de imágenes 2016-2019**



Fuente: Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado (SEACE versión 3)  
Elaboración: Propia

El promedio el valor adjudicado de los procesos de selección fue de S/ 1,304,954± 1,529,997 y un coeficiente de variación de 117.2% (ver Anexo N°3). Al observar estos resultados, se realizó un diagrama de Pareto<sup>1</sup> obteniendo como resultado que, los equipos de Rayos X y Tomógrafos representan la mayor inversión de las instituciones públicas con el 71% (74,303,798) del valor adjudicado, siendo a la vez el 29% de los diferentes tipos de equipos.

<sup>1</sup> El diagrama de Pareto es una representación gráfica que te permite clasificar los pocos vitales y los muchos triviales

**Tabla N°3: Rangos de valor adjudicado de los procesos de selección por tipo de equipo de imágenes**

RANGOS DE VALOR ADJUDICADO (Millones)	Rayos X	Tomógrafo	Ecógrafo	Resonancia Magnética	Mamógrafo	n total procesos	n total equipos
	% procesos (% equipos)	% procesos (% equipos)	% procesos (% equipos)	% procesos (% equipos)	% procesos (%) equipos)	(%)	(%)
	<b>1. &lt; – S/ 1</b>	88% (60%)	13% (13%)	82% (76%)	0% (0%)	50% (50%)	60 (75%)
<b>2. S/1 – S/ 2</b>	8% (6%)	13% (13%)	12% (12%)	0% (0%)	50% (50%)	10 (13%)	16 (10%)
<b>3. S/2 – S/ 3</b>	2% (5%)	38% (38%)	6% (12%)	0% (0%)	0% (0%)	5 (6%)	14 (9%)
<b>4. S/3 – S/ 5</b>	0% (0%)	25% (25%)	0% (0%)	0% (0%)	0% (0%)	2 (3%)	2 (1%)
<b>5. S/5 – S/ 6</b>	0% (0%)	13% (13%)	0% (0%)	0% (0%)	0% (0%)	1 (1%)	1 (1%)
<b>6. S/6 – S/ 7</b>	0% (0%)	0% (0%)	0% (0%)	0% (0%)	0% (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>7. S/7 – S/ 8</b>	0% (0%)	0% (0%)	0% (0%)	100% (100%)	0% (0%)	1 (1%)	1 (1%)
<b>8. S/8 – S/ 9</b>	0% (0%)	0% (0%)	0% (0%)	0% (0%)	0% (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>9. S/9 – S/ 10</b>	2% (28%)	0% (0%)	0% (0%)	0% (0%)	0% (0%)	1 (1%)	27 (17%)
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>80 (100%)</b>	<b>159 (100%)</b>

Fuente: Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado (SEACE versión 3)

Elaboración: Propia

En relación con el rango de valor adjudicado, en la tabla N°3 se puede observar que el 75% de los procesos se concentran en el rango 1 y el 13% en el rango 2; además, el 62% de los equipos se ubican en el rango 1.

De acuerdo con el tipo de equipo, los Rayos X, Ecógrafos y Mamógrafos se ubican en el rango 1, donde los valores representan menor inversión; seguido de los equipos de tomografía concentrándose en el rango 3, donde existe una inversión más elevada y por último los equipos de resonancia Magnética se ubican en el rango 7, donde los valores son 6 veces más en comparación con el rango 1.

## 8.2.DESCRIPCIÓN DEL TIEMPO DEL PROCESO DE SELECCIÓN POR LICITACIÓN DE EQUIPOS DE IMAGENOLOGÍA EN ENTIDADES PÚBLICAS DE SALUD A NIVEL NACIONAL ENTRE LOS AÑOS 2016-2019.

La duración del proceso fue de alrededor de 2.8 meses, con un tiempo promedio de  $73 \pm 30$  días hábiles y un coeficiente de variación de 41%.

**Tabla N°4: Estadística descriptiva del tiempo (días hábiles) del proceso de selección por tipo de equipo de imágenes en el periodo 2016-2019**

<b>Tipo de Equipo</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Mediana</b>	<b>Max</b>	<b>Min</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Coefficiente de variación</b>
<b>Rayos X</b>	48	68.5	59	150	48	22.3	.33
<b>Ecógrafo</b>	17	64.5	59	159	44	25.8	.40
<b>Tomógrafo</b>	8	100.9	82	186	61	45.1	.45
<b>Mamógrafo</b>	6	93.2	85.5	187	50	48.4	.52
<b>Resonancia Magnética</b>	1	96	96	96	96	-	-
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>73.1</b>	<b>61</b>	<b>187</b>	<b>44</b>	<b>30.1</b>	<b>.41</b>

N: número de procesos

Fuente: Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado (SEACE versión 3)

Elaboración: Propia

En relación con el tipo de equipos de imágenes, en la Tabla N°4 se observó que los Tomógrafos presentaron una media de  $101 \pm 45$  días hábiles, mayor al promedio de todos los tipos de equipos (73 días); seguido de la Resonancia Magnética con 96 días hábiles y Mamógrafos con  $93 \pm 48$  días hábiles. Con respecto al coeficiente de variación, se obtuvo que los mamógrafos y tomógrafos presentan un valor de 52% y 45% respectivamente, por encima del coeficiente de variación del grupo (41%).

**Tabla N°5: Estadística descriptiva del tiempo (días hábiles) del proceso de selección por tipo de entidad de salud en el periodo 2016-2019**

<b>Tipo de Entidad</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Mediana</b>	<b>Max</b>	<b>Min</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Coefficiente de variación</b>
<b>GORE</b>	51	68	59	187	44	24.5	.36
<b>MINSA</b>	15	75	61	159	48	31.9	.43
<b>ESSALUD</b>	10	101	107	186	52	44	.43
<b>FF. AA/ PNP</b>	4	68	67	87	51	15.5	.23
<b>TOTAL</b>	<b>80</b>	<b>73.1</b>	<b>61</b>	<b>187</b>	<b>44</b>	<b>30.1</b>	<b>.41</b>

Fuente: Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado (SEACE versión 3)  
Elaboración: Propia

Con respecto a la entidad de salud que convoca la licitación, en la Tabla N°5 se observa que la duración del proceso de selección en el ESSALUD y MINSA fue en promedio de 101 y 75 días hábiles respectivamente, mayor a la media general (73 días). Estas mismas instituciones tuvieron el mayor coeficiente de variación, colocándose por encima del coeficiente de variación del grupo (41%).

**Tabla N°6: Estadística descriptiva del tiempo (días hábiles) del proceso de selección por rango de valor adjudicado en el periodo 2016-2019**

<b>Rango de valor adjudicado (millones)</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Mediana</b>	<b>Max</b>	<b>Min</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Coefficiente de variación</b>
<b>1. &lt; - S/ 1</b>	60	67.9	59	187	44	25.8	.38
<b>2. S/1 – S/ 2</b>	10	64.4	60.5	88	51	12.8	.20
<b>3. S/2 – S/ 3</b>	5	114.2	84	186	69	51.1	.45

<b>4. S/3 – S/ 5</b>	2	133	133	135	131	2.8	.02
<b>5. S/5 – S/ 6</b>	1	80	80	80	80	-	-
<b>6. S/6 – S/ 7</b>	0	0	0	0	0	-	-
<b>7. S/7 – S/ 8</b>	1	96	96	96	96	-	-
<b>8. S/8 – S/ 9</b>	0	0	0	0	0	-	-
<b>9. S/9 – S/ 10</b>	1	116	116	116	116	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>80</b>	<b>73.1</b>	<b>61</b>	<b>187</b>	<b>44</b>	<b>30.1</b>	<b>.41</b>

Fuente: Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado (SEACE versión 3)  
Elaboración: Propia

Con respecto los rangos de valor adjudicado, en la tabla N°6 se observó que en promedio los rangos 3, 4, 5, 7 y 9 se ubican por encima de la media del tiempo total (73 días). En relación con la dispersión, el rango 3 mostró un coeficiente de variación de 44% ubicándose por encima de coeficiente de variación total (41%).

**Tabla N°7: Estadística descriptiva del tiempo (días hábiles) por cada etapa del proceso de selección en el periodo 2016-2019**

<b>Etapas del proceso de selección</b>	<b>Media</b>	<b>Mediana</b>	<b>Max</b>	<b>Min</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Coeficiente de variación</b>
<b>N= 80</b>						
<b>Convocatoria</b>	1	1	1	1	-	-
<b>Registro de Participantes</b>	50	41	138	24	23.6	.47
<b>Formulación de consultas y observaciones</b>	13.5	13	18	4	1.8	.13

<b>Absolución de consultas y observaciones</b>	1.7	1	37	1	4.4	2.59
<b>Integración de bases</b>	1.7	1	53	1	5.8	3.52
<b>Presentación de ofertas</b>	1.4	1	27	1	2.9	2.11
<b>Evaluación y calificación de ofertas</b>	2.8	1	44	1	6.3	2.27
<b>Otorgamiento de la buena pro</b>	1	1	1	1	-	-

N= número de procesos

Fuente: Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado (SEACE versión 3)

Elaboración: Propia

En relación con las 8 etapas del proceso de selección, las que más tiempo llevaron fueron el registro de participantes con un promedio  $50 \pm 23.5$  días hábiles y la formulación de consultas y observaciones con un promedio  $13 \pm 1.8$  días hábiles. Estas etapas tuvieron un coeficiente de variación con 47% y 13% respectivamente; sin embargo; las etapas posteriores mostraron un coeficiente de variación entre 210% y 352%, presentando que existe dispersión entre los datos analizados.

### **8.3. ASOCIACIÓN ENTRE EL TIEMPO DEL PROCESO DE SELECCIÓN POR LICITACIÓN DE EQUIPOS DE IMÁGENES CON LAS VARIABLES SECUNDARIAS**

Para aplicar pruebas de significancia estadística se suele usar modelos ya establecidos las denominadas pruebas paramétricas basadas en una distribución estandarizada como la distribución normal.

En este estudio se realizó una prueba de normalidad para la variable tiempo (t) a fin de determinar el uso de las pruebas paramétricas o no paramétricas para el análisis inferencial.

### **8.3.1. Prueba de normalidad**

#### **Hipótesis:**

**H<sub>0</sub>:** Los datos de la variable tiempo (t) siguen una distribución normal.

**H<sub>a</sub>:** Los datos de la variable tiempo (t) no siguen una distribución normal.

Siendo:

El *p value* un parámetro de referencia para verificar si la variable sigue una distribución normal, se siguió la siguiente regla de decisión:

- Si  $p\ value < 0.05$  se rechaza la hipótesis nula
- Si  $p\ value \geq 0.05$  se acepta la hipótesis nula

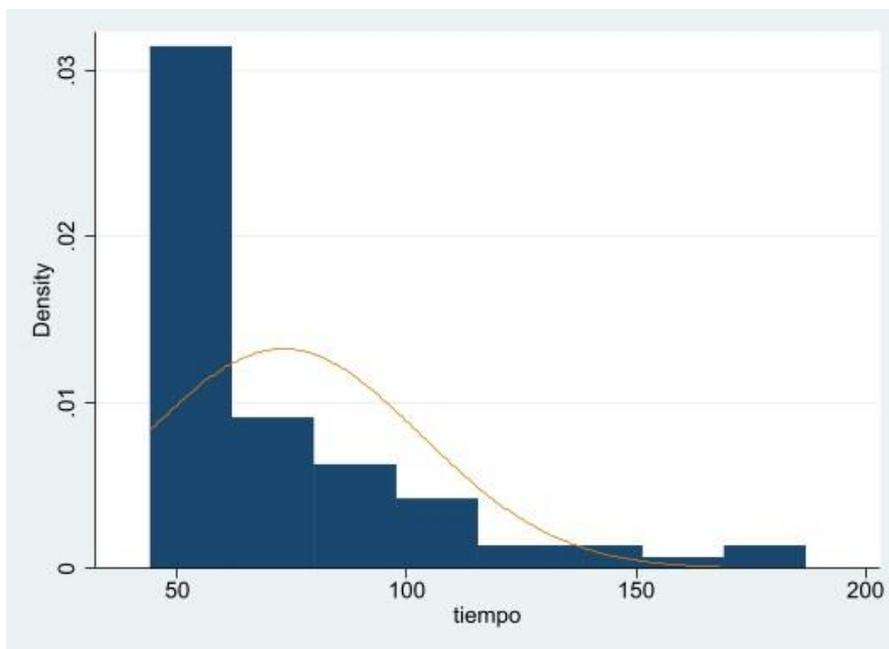
### **8.3.2. Resultado de la aplicación de la Prueba**

El reporte del software estadístico Stata, generó un resultado *p value* menor a 0.05. Es por ello, que se concluye que la variable tiempo *no sigue una distribución normal* (Ver anexo N°4)

De la misma manera, los métodos gráficos utilizados mostraron un histograma sesgado hacia la derecha; es decir, los datos tienen un comportamiento de asimetría de frecuencias positivas, lo que es consistente con el resultado de rechazar la hipótesis nula (ver Gráfico N°3).

Por lo tanto, al observar que los datos de la variable tiempo (t) no siguen un comportamiento según la distribución normal, se utilizaron las pruebas no paramétricas.

**Gráfico N°3: Histograma del tiempo del proceso de selección en equipos de imágenes**



Fuente: Reporte de Stata  
Elaboración: Propia

### 8.3.3. Prueba de hipótesis para verificar la asociación de la variable principal con las variables secundarias

Se procedió a aplicar las pruebas no paramétricas de Kruskal Wallis y Correlación de Spearman, de acuerdo con la siguiente hipótesis:

- **H0:** Las medianas de las poblaciones son iguales (no existe asociación)
- **Ha:** Las medianas de las poblaciones no son iguales (existe asociación)

**Tabla N°8: Resultados de la asociación de la variable principal con las variables secundarias**

	<b>Tipo de equipo<sup>a</sup></b>	<b>Tipo de entidad<sup>a</sup></b>	<b>Valor adjudicado<sup>b</sup></b>	<b>Rango de valor adjudicado<sup>a</sup></b>
<b>Tiempo</b>	<i>p value= 0.02*</i>	<i>p value= 0.08</i>	<i>p value= 0.02*</i>	<i>p value= 0.01*</i>

\*indica significativo  $p \text{ value} < 0.05$

<sup>a</sup> Kruskal Wallis

<sup>b</sup> Correlación de Spearman

Fuente: Reporte de Stata

Elaboración: Propia

De acuerdo con la tabla N°8 los resultados de la prueba de asociación fueron los siguientes:

- El tiempo presenta una asociación significativa con el tipo de equipo
- El tiempo no presenta una asociación significativa con el tipo de entidad
- El tiempo presenta una asociación significativa con el valor adjudicado
- El tiempo presenta una asociación significativa con el rango de valor adjudicado

En la siguiente sección se analiza la asociación entre los tipos de variables secundarias que tuvieron asociación significativa con el tiempo

#### 8.3.4. Prueba de hipótesis para verificar las diferencias de medianas entre los tipos de equipos

La hipótesis verificada fue:

- **H0:** El tiempo es igual entre tipo de equipo “i” y el tipo de equipo “j”,  $i \neq j$
- **Ha:** El tiempo no es igual entre tipo de equipo “i” y el tipo de equipo “j”,  $i \neq j$

**Siendo:**

i= (Rayos X, Tomógrafo, Ecógrafos, Resonancia magnética, mamógrafo)

j= (Rayos X, Tomógrafo, Ecógrafos, Resonancia magnética, mamógrafo)

**Tabla N°9: Significancia de la diferencia de tiempo del proceso de selección entre los tipos de equipos**

	Rayos X	Tomógrafo	Ecógrafo	Resonancia Magnética	Mamógrafo
<b>Rayos X</b>	<i>p</i>	<i>value=</i>	<i>p value= 0.59</i>	<i>p value=</i>	<i>p value= 0.14</i>
	0.01*			0.26	

<b>Tomógrafo</b>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>value=</i>	<i>p value= 0.95</i>
	<i>value=0.00*</i>	0.70		
<b>Ecógrafos</b>		<i>p</i>	<i>value=</i>	<i>p value= 0.05</i>
		0.15		
<b>Resonancia</b>				<i>p value= 0.32</i>
<b>Magnética</b>				
<b>Mamógrafo</b>				

\*indica significativo  $p \text{ value} < 0.05$

Fuente: Reporte de Stata

Elaboración: Propia

En relación con la tabla N°9 los resultados que arrojaron diferencias significativas entre las medianas de los tipos de equipos fueron los siguientes:

- El tiempo de adquisición de Rayos X es significativamente diferente al tiempo de adquisición del Tomógrafo.
- El tiempo de adquisición de Tomógrafo es significativamente diferente al tiempo de adquisición del Ecógrafo.

### 8.3.5 Prueba de hipótesis para verificar las diferencias de medianas entre los rangos de valor adjudicado

La hipótesis verificada fue:

- **H<sub>0</sub>**: El tiempo es igual entre rangos de valor adjudicado “i” y rangos de valor adjudicado “j”,  $i \neq j$
- **H<sub>a</sub>**: El tiempo no es igual entre rangos de valor adjudicado “i” y rangos de valor adjudicado “j”,  $i \neq j$

**Siendo:**

$i$  (millones) = (1, 2, 3, 4, 5, 7, 9)

$j$  (millones) = (1, 2, 3, 4, 5, 7, 9)

**Tabla N°10: Significancia de la diferencia de tiempo del proceso de selección entre los rangos de valor adjudicado ( en millones)**

<b>Rango "j"</b>	<b>1. &lt; -S/ 1</b>	<b>2. S/1-S/ 2</b>	<b>3. S/2-S/ 3</b>	<b>4. S/3- S/ 5</b>	<b>5. S/5- S/ 6</b>	<b>7. S/7-S/ 8</b>	<b>9. S/9-S/ 10</b>
<b>Rango "i"</b>							
<b>1.- &lt; - S/ 1</b>		0.60	0.01*	0.03*	0.28	0.21	0.11
<b>2.- S/1 - S/ 2</b>			0.02*	0.03*	0.34	0.11	0.11
<b>3.- S/2 - S/ 3</b>				0.7	0.78	0.77	0.77
<b>4.- S/3 - S/ 5</b>					0.22	0.22	0.22
<b>5.- S/5 - S/ 6</b>						0.32	0.32
<b>7. S/7 - S/ 8</b>							0.32
<b>9.- S/9 - S/ 10</b>							

\*indica significativo p value<0.05

Fuente: Reporte de Stata

Elaboración: Propia

En relación con la tabla N°10 los resultados que arrojaron diferencias significativas entre las medianas en los rangos de valor adjudicado fueron los siguientes:

- El tiempo de adquisición del rango 1 es significativamente diferente al tiempo de adquisición del rango 3.
- El tiempo de adquisición del rango 1 es significativamente diferente al tiempo de adquisición del rango 4.
- El tiempo de adquisición del rango 2 es significativamente diferente al tiempo de adquisición del rango 3.
- El tiempo de adquisición del rango 2 es significativamente diferente al tiempo de adquisición del rango 4.

### 8.3.6 Prueba de correlación de Spearman

La hipótesis verificada fue:

- **H0:** El tiempo y el valor adjudicado son independientes
- **Ha:** El tiempo y el valor adjudicado no son independientes

---

**Tabla N°11: Correlación de Spearman entre la variable tiempo y el valor adjudicado**

---

<b>N° de observaciones</b>	=	80
<b>Spearman's rho</b>	=	0.3
<b>Prob &gt;  t </b>	=	0.02

---

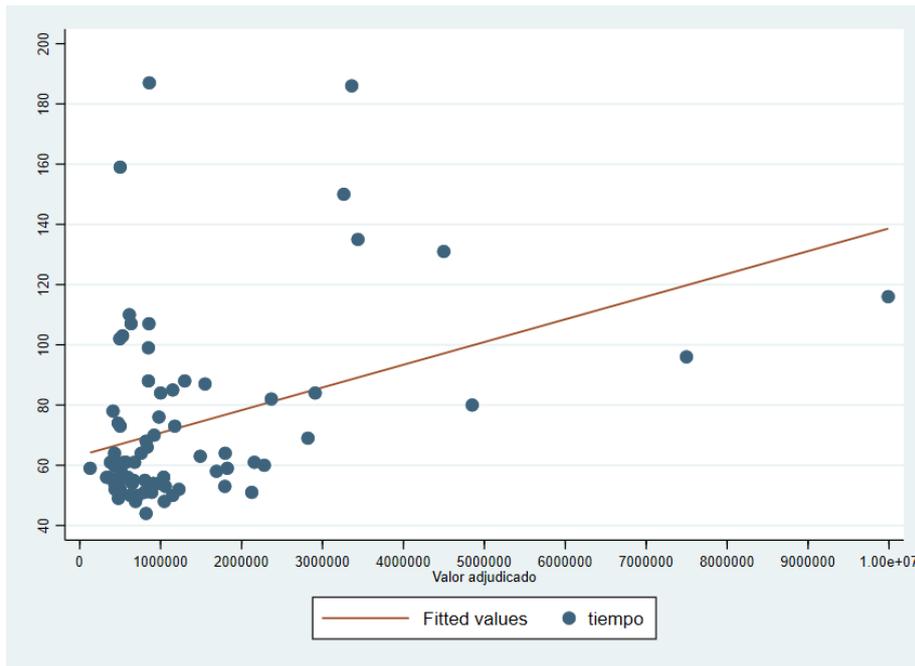
\*indica significativo p value<0.05

Fuente: Reporte de Stata

Elaboración: Propia

En la muestra se observó un coeficiente de correlación de Spearman de 0.3, siendo estadísticamente significativo ( $p > 0.05$ ), es decir el tiempo y el valor adjudicado no son independientes (ver Tabla N°11). De esta manera, se puede afirmar que existe una correlación leve entre ambas variables según la clasificación del grado de correlación(28), donde a medida que el valor adjudicado aumenta el tiempo en el proceso también se incrementa ligeramente. Para observar mejor la dispersión de los datos se decidió graficarlo a través de un diagrama.

**Gráfico N°4: Diagrama de dispersión del tiempo y valor adjudicado**



Fuente: Reporte de Stata  
Elaboración: Propia

El diagrama de dispersión nos mostró que hay una mayor densidad de los datos en los valores menores a S/ 1,500,000 y en los niveles mayores a este los datos se encuentran más dispersos.

Dado que los resultados de la correlación de Spearman y del gráfico de dispersión sugieren que existen dos poblaciones distintas y que la combinación de todos los datos reduce la claridad de la relación de significancia, se decidió dividir la muestra del valor adjudicado en dos grupos. El primer grupo va desde S/ 129,000 a S/ 1,489,787 y el segundo de S/ 1, 548, 900 a S/ 9, 990, 000 (ver tabla N°12).

**Tabla N°12: División de la muestra en dos grupos según valor**

**adjudicado**

Grupos de Valor	Min	Max	N
<b>Grupo 1 (M≤1,500,000)</b>	129,000	1,489,787	62
<b>Grupo 2 (M&gt;1,500,000)</b>	1,548,900	9,990,000	18
<b>Total</b>	129,000	9,990,000	80

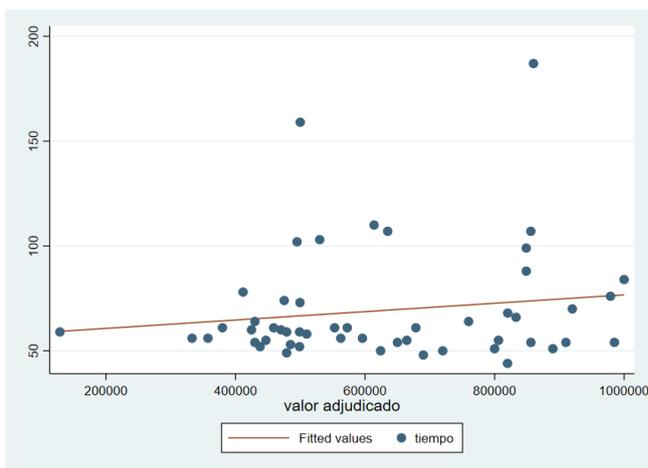
Donde M es el monto de valor adjudicado

Fuente: Reporte de Stata

Elaboración: Propia

Gráficamente se puede observar el comportamiento de la variable valor adjudicado en los dos grupos. En el grupo 1 se observa que la variable tiempo prácticamente no varía cuando el valor adjudicado aumenta, mientras que en el grupo 2 se observa un patrón de datos donde se percibe una asociación entre ambas variables.

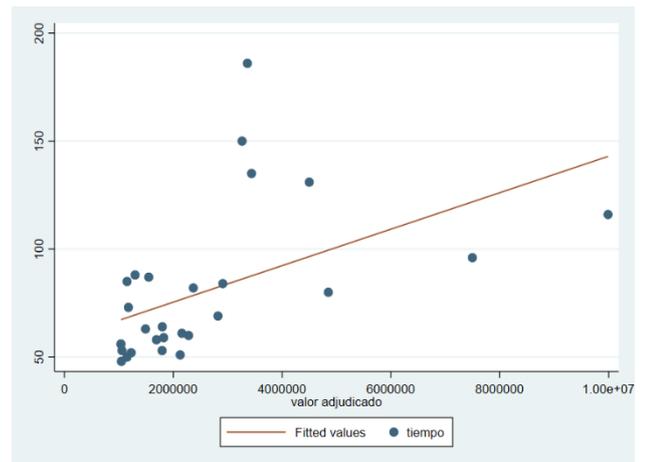
**Gráfico N°5: Diagrama de dispersión del tiempo y valor adjudicado (valores menores 1,500,000)**



Fuente: Reporte de Stata

Elaboración: Propia

**Gráfico N°6: Diagrama de dispersión del tiempo y valor adjudicado (valores mayores 1,500,000)**



Fuente: Reporte de Stata

Elaboración: Propia

Una vez realizada la división de la muestra, se aplicó la regresión del tiempo contra el valor adjudicado, considerando los dos grupos y aplicando la variable dummy en Stata; generándose el siguiente reporte:

<b>Tabla N°13: Regresión entre la variable tiempo y los grupos según valor adjudicado</b>						
<b>Tiempo</b>	<b>Coficiente</b>	<b>Error estándar</b>	<b>t</b>	<b>P&gt; t </b>	<b>[95% conf. Interval]</b>	
<b>Valor adjudicado</b>						
<b>Grupo2</b>	22	7.7	2.9	0.0	6.6	37.4
<b>(M&gt;1,500,000)</b>						
<b>Constante</b>	68.1	3.7	18.6	0.0	60.8	75.4
*Number of obs=80      *F (1,78) = 8.11      *Prob>F=0.0056      *R squared=0.0942						
Fuente: Reporte de Stata						
Elaboración: Propia						

Modelo estadístico de estimación:

$$t = 68.097 + 22.014 * M$$

$$M > 1500000$$

Dónde T es tiempo del proceso de selección

Se muestra en la tabla N°13 que la relación entre la variable tiempo con valor adjudicado fue significativa para el grupo 2 (M> 1,500,000), dado que presenta un  $p > 0.05$ . Es decir, a medida que el valor adjudicado aumenta el tiempo del proceso de selección también aumenta. En cambio, para Grupo 1 (M<=1,500,000) la relación entre ambas variables no fue significativa.

## **9. LIMITACIÓN**

Una limitante, en el caso del análisis del proceso de selección por tipo de institución de salud, fue que la información disponible en el SEACE no incluía la categoría del establecimiento de salud que solicitaba un determinado equipo médico, lo cual impidió explorar si el tiempo del proceso de selección se asociaba con la categorización.

## **10. DISCUSIÓN**

Los resultados encontrados de las adquisiciones de equipos de imágenes por licitación pública en el sistema de salud a nivel nacional en el periodo 2016 al 2019, evidencian que los equipos de Rayos X y los Ecógrafos representan el mayor número de equipos comprados, similar a la investigación de Isle Raudales, donde también se encontró que el ecógrafo es el segundo dispositivo más adquirido después del Rayos X, y de acuerdo a la naturaleza de estos equipos y a la morbilidad de la población, se utilizan con mayor frecuencia para el estudio de enfermedades comunes, en comparación de patologías más complicadas que requieren equipos más complejos (14). Así también en estudios de la OMS, se encontró que aproximadamente el 80% de los problemas de salud se pueden diagnosticar con la ayuda de los Rayos X y ecografías, mientras que la adquisición de equipos como tomógrafos y resonancia magnética se ve limitada debido a una mayor inversión económica y menor utilidad para enfermedades complejas (2)(14).

Por lo tanto, conocer el tiempo del proceso de adquisición de estos equipos juega un papel importante para las entidades de salud. En nuestra investigación el tiempo promedio total del proceso de selección fue de alrededor de 2.8 meses, dato que podría incrementar al tiempo que tiene que esperar un paciente para un diagnóstico, pero también se considera un parámetro que puede contribuir a establecer plazos referenciales en esta fase del proceso de selección. De manera similar, el OSCE encontró que aproximadamente el 11% de solicitudes tuvieron una duración mayor a los 2.3 meses, pero el estudio dio a conocer

resultados generales para diferentes sectores, donde no se detalla el tiempo por tipo de bien que midan específicamente la duración del proceso de selección. Cabe mencionar que, de acuerdo con el tipo de equipo, los Tomógrafos (3.9 meses), Mamógrafos (3.6 meses) y Resonancia Magnética (3.7 meses) tuvieron un tiempo mayor al promedio general, donde el tiempo de selección de equipos como Rayos X y ecógrafos fue diferente al del tomógrafo, mostrando una asociación entre el tiempo y tipo de equipo, en el sentido de que, equipos más complejos se asocia con tiempos mayores, y a esta complejidad se le atribuye que cada equipo de imagen debe ser diferenciando por sus características técnicas distintivas, ya que podría conllevar a dedicar más tiempo a la evaluación técnica y económica de las ofertas, como a la búsqueda de proveedores. Sin embargo, una de las limitaciones, que podría llevarnos a conclusiones menos precisas, fue la poca cantidad de equipos adquiridos en los procesos.

En relación con el valor adjudicado, se encontró que los equipos de Rayos X y Tomógrafos absorben el 71% del costo del proceso de selección, donde el Tomógrafo tiene un valor unitario de aproximadamente 6 veces (S/3,073,604) más que un equipo de Rayos X (S/527,315). Asimismo, se identificó que el tiempo del proceso de selección se incrementa a partir de valores adjudicados por encima del millón quinientos mil soles (1,500,000). De manera que, las diferencias de las medianas de los tiempos entre los rangos 3 y 4 respecto a los de 1 y 2 mostraron significancia, lo cual guarda relación con la idea de mayor complejidad e inversión económica en estos equipos el tiempo del proceso se incrementa; sin embargo, también se encontró que en los rangos altos 5, 7 y 9 no habían diferencias significativas en las medianas del tiempo en comparación del 1 y 2; esto se podría explicar por la compra de equipos de costos unitarios bajos pero masivos, tema que podría estudiarse a futuro.

Las entidades de salud deben tener profesionales con capacidad de llevar contrataciones de alta complejidad para lograr el uso racional y eficiente de los recursos asignados, sobre todo cuando la adquisición de estos dispositivos médicos representan más de la mitad del valor adjudicado, sin incluir los costos asociados al periodo post garantía como: inversión en mantenimiento, accesorios, repuestos, que pueden ascender hasta un 80% del valor adjudicado (29).

Los resultados desde la perspectiva de las instituciones de salud nos dan cuenta de que el MINSA (Lima) y los GORE fueron las entidades que más adquirieron equipos de imágenes en comparación con ESSALUD y FF. AA/ PNP. Y de acuerdo con la duración del proceso, a ESSALUD (3.9 meses) le lleva mayor tiempo realizar procesos de selección a diferencia de otras entidades. Y a pesar de que en nuestra investigación no se encontró asociación entre el tiempo del proceso y la entidad de salud, los resultados podrían deberse a distintos factores como: el nivel de categoría del establecimiento, la variabilidad organizacional y la autonomía que tiene cada entidad debido a su propia historia, financiamiento y gestión. Cabe mencionar que para el GORE y MINSA sus fuentes de financiamiento son los recursos ordinarios y no ordinarios, mientras que para ESSALUD proviene de los empleadores formales, siendo la tasa de informalidad en nuestro país de aproximadamente el 71% (30). Una de las limitaciones identificadas en la plataforma del SEACE fue no encontrar el nivel de categoría de la entidad de salud que convoca el bien, se sugiere en las próximas investigaciones estudiar el tiempo del proceso de adquisición de equipos de imágenes según el nivel de complejidad de la entidad.

Finalmente, se identificó que el registro de participantes (50 días) y la formulación de consultas y observaciones (13 días) fueron las etapas con mayor tiempo dentro del proceso de selección, de la misma manera, en la investigación del OSCE se encontró que uno de los factores que determina que el tiempo del proceso se extienda fue el volumen

y complejidad de las consultas y observaciones, debido a la poca claridad de las bases y a los ítems que limitan la libre participación de proveedores, guardando relación en la investigación de Berrospi et. al. donde se encontró que las entidades utilizan fuentes de información desactualizadas para las especificaciones técnicas (3). Otro resultado importante fue que aproximadamente 2 meses lleva a los proveedores registrarse, dato que podría explicarse debido al número insuficiente de proveedores, el diseño de las bases, la vigencia en el Registro Nacional de Proveedores (RNP), entre otros; por lo que se requiere una investigación más amplia para determinar los factores que conllevan a que el proceso de selección tenga un tiempo de duración mayor.

## **11. CONCLUSIONES**

- Los equipos biomédicos de imágenes se hallan dentro de un grupo de ítems adquiridos por licitación pública, cuyo proceso de selección muestra tiempos de adquisición más prolongados (2.8 meses o 73.1 días hábiles en promedio); además se evidencia que el tiempo del proceso se asocia al tipo de equipo y al valor adjudicado.
- Se encontró que el tiempo del proceso de selección está asociado a la complejidad de los equipos de imágenes, siendo el tiempo para los tomógrafos, Resonancia magnética y mamógrafos mayor a la media general de 2.8 meses.
- El tiempo también está asociado al valor adjudicado, pero en montos que sobrepasan 1,500,000 soles, sin embargo, cabe precisar que cuando el valor es alto por volumen y los equipos no son complejos, no se observa tal asociación. Lo cual demuestra que finalmente el valor adjudicado, la complejidad de los equipos y los tiempos van en la misma dirección.

- No se encontró asociación significativa entre la entidad que convoca la licitación y el tiempo del proceso de selección, en gran medida por la autonomía que tiene cada entidad en su propia gestión y financiamiento, por el nivel de complejidad de cada entidad y por las diferentes políticas organizacionales que tienen las instituciones públicas (GORE, MINSA, ESSALUD Y FF. AA/ PNP).
- Se halló que las etapas con tiempos más largos dentro del proceso de selección fueron el registro de participantes y la formulación de consultas y observaciones, principalmente por aspectos como la vigencia de inscripción en el Registro Nacional de Proveedores de Estado (RNP), la claridad de las bases técnicas y la actualización de las especificaciones de los equipos.

## **12. RECOMENDACIONES**

- Realizar investigaciones sobre el tiempo en todo el ciclo del proceso de adquisición que incluye las fases de actos preparatorios, proceso de selección y proceso de ejecución contractual de equipos de imágenes y otros bienes de alto impacto para la atención médica.
- Se debe estudiar los tiempos del proceso, en todo el ciclo de adquisición, para aquellos equipos que concentran la mayor inversión, diferenciando los equipos médicos por su complejidad y características técnicas distintivas, costo unitario y volumen de compra.
- Se debería investigar la incidencia de factores adicionales que pueden afectar el tiempo del proceso de selección como: la búsqueda de proveedores para equipos

más complejos y la disponibilidad de información técnica actualizada sobre los equipos.

- Es necesario realizar investigaciones sobre las mejores prácticas de compra en equipos biomédicos en las entidades de salud según su nivel de categoría y presupuesto asignado a fin de determinar *tiempos de referencia* en cada etapa y fijar estándares para los procesos de adquisición.
- Se recomienda priorizar la reducción del tiempo de las etapas de registro de participantes y formulación de consultas y observaciones.

### 13. BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Mundial de la Salud; Organización Panamericana de la Salud. El acceso y uso racional de los medicamentos y otras tecnologías sanitarias estrategicas y de alto costo. [Internet]. 2016. Disponible en:  
<https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2016/CD55-10-s.pdf>
2. Organización Mundial de la Salud. Dispositivos médicos: la gestión de la discordancia. World Heal Organ [Internet]. 2012;1:128. Disponible en:  
[http://whqlibdoc.who.int/publications/2012/9789243564043\\_spa.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2012/9789243564043_spa.pdf)
3. Berrospi V, Rodríguez J, Bobadilla J, Di Liberto Moreno C, Díaz C, Quipan CR. Development of a service on line advice and information. 2015;32(4):724-30. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v32n4/a14v32n4.pdf>
4. Rico L, Maldonado A, Escobedo MT, De la Riva J. Técnicas Utilizadas para el Estudio de Tiempos: un Análisis Comparativo. CULCyT [Internet]. 2015;0(11):9-18. Disponible en:  
<http://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/539/518>
5. Rojo CB. Modelos para el análisis de supervivencia en tiempos discretos: aplicación en el área de veterinaria [Internet]. 2016. Disponible en:  
[http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/102596/1/CBR\\_TESIS.pdf](http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/102596/1/CBR_TESIS.pdf)
6. Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado (OSCE). Factores que determinan que la duración de un proceso de selección sea mayor a 60 días. mayo de 2013; Disponible en:  
[https://portal.osce.gob.pe/osce/sites/default/files/Documentos/Publicacion/Otras\\_Publicaciones/Factores que alargan los procesos de selección\\_vs5.pdf](https://portal.osce.gob.pe/osce/sites/default/files/Documentos/Publicacion/Otras_Publicaciones/Factores que alargan los procesos de selección_vs5.pdf)

7. Contraloría General de la República. Nota De Prensa N° 90 -2016-Cg/Com. 2016;10. Disponible en:  
[http://doc.contraloria.gob.pe/prensa/notasprensa/2016/noviembre/NP\\_90\\_2016.pdf](http://doc.contraloria.gob.pe/prensa/notasprensa/2016/noviembre/NP_90_2016.pdf)
8. Contraloría General de la República. Operativo de control «Por una salud de calidad». 2018;1-57. Disponible en:  
[http://doc.contraloria.gob.pe/documentos/operativos/OPERATIVO\\_POR\\_UNA\\_SALUD\\_DE\\_CALIDAD.pdf](http://doc.contraloria.gob.pe/documentos/operativos/OPERATIVO_POR_UNA_SALUD_DE_CALIDAD.pdf)
9. Dominguez T, Durand NJ. Análisis descriptivo de la problemática de las contrataciones estatales en el marco del sistema de abastecimiento público [Internet]. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC); 2015. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10757/620716>
10. Carhuapoma AB. Propuesta de Lineamientos de Mejora en la fase de actos preparatorios de contrataciones de bienes y servicios en la municipalidad distrital de Pacaipampa [Internet]. Universidad Nacional de Piura; 2015. Disponible en: <http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/378/ADM-CAR-HOL-15.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
11. Escobar FF. Diseño de un plan de mejora continua que permita reducir los tiempos en la adquisición de bienes y servicios en los hospitales públicos de tercer nivel en Guayaquil. [Internet]. Universidad de Guayaquil; 2016. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/15896>
12. Changanauquí del Águila JE, Meza CQ, Paucarcaja EN, Paredes FC. Propuesta de mejora en la gestión de empresas del rubro de distribución de energía eléctrica [Internet]. Universidad Peruana De Ciencias Aplicadas; 2018. Disponible en:

- [https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/623134/ChanganquíÁguila\\_Jacqueline.pdf?sequence=16&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/623134/ChanganquíÁguila_Jacqueline.pdf?sequence=16&isAllowed=y)
13. Xu L. Mercado de Equipamiento Médico de Diagnóstico e Imagenología del Sector Salud Público en Chile. 2012;1-139. Disponible en:  
[http://www.tesis.uchile.cl/bitstream/handle/2250/108107/Lidan%2C Xu.pdf?sequence=3](http://www.tesis.uchile.cl/bitstream/handle/2250/108107/Lidan%2C%20Xu.pdf?sequence=3)
  14. Raudales Díaz I. Imágenes diagnósticas: conceptos y generalidades. Rev Fac Ciencias Médicas. 2014;35-43.
  15. Maldonado JÁ. Gestión de procesos ( o gestión por procesos) [Internet]. EUMED. España; 2011. Disponible en: <https://www.worldcat.org/title/gestion-de-procesos-o-gestion-por-procesos/oclc/823748429>
  16. Nápoles L, Isaac C, Moreno M. La implantación de iso 9001 en una dirección integrada de proyectos. Ing Ind [Internet]. 2015;36(3):275-85. Disponible en:  
<http://scielo.sld.cu/pdf/rii/v33n2/rii10212.pdf>
  17. Sánchez S. Gestión de la calidad ISO 9001/2015 en comercio [Internet]. España; 2017. Disponible en:  
[https://books.google.es/books?id=izZWDwAAQBAJ&lpg=PA9&ots=3dl1LNmsar&dq=C-ISO 9001%3A2015. Sistemas de gestión de la calidad. Madrid%2C España%3A AENOR ediciones.&lr&hl=es&pg=PA9#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?id=izZWDwAAQBAJ&lpg=PA9&ots=3dl1LNmsar&dq=C-ISO%209001%3A2015.%20Sistemas%20de%20gesti3n%20de%20la%20calidad.%20Madrid%20Espa3a%20AENOR%20ediciones.&lr&hl=es&pg=PA9#v=onepage&q&f=false)
  18. Venegas HA. Análisis y mejora de los procesos de adquisiciones y contrataciones de una empresa del estado en el sector hidrocarburos [Internet]. Vol. 1. Pontificia Universidad Católica Del Perú; 2013. Disponible en: <http://bit.ly/2AbfwU6>
  19. Córdova J. La Nueva Ley de Contrataciones del Estado: Estudio Sistemático.

- 2014; Disponible en:  
[https://www.academia.edu/1196053/La\\_Nueva\\_Ley\\_de\\_Contrataciones\\_del\\_Estado\\_Estudio\\_Sistemático?auto=download](https://www.academia.edu/1196053/La_Nueva_Ley_de_Contrataciones_del_Estado_Estudio_Sistemático?auto=download)
20. Instituto de Ciencias Hegel. Comité de Selección: Órgano a cargo del Procedimiento de Selección [Internet]. Disponible en:  
<https://hegel.edu.pe/comite-de-seleccion-organo-cargo-del-procedimiento-seleccion/>
21. Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado (OSCE). ¿Qué es el OSCE? [Internet]. 2019. Disponible en:  
<http://www.osce.gob.pe/opcion.asp?ids=1&ido=2>
22. Medina GA, Mezarina J. Compras electrónicas : el convenio marco de útiles de escritorio como herramienta para el funcionario público en el periodo 2010 - 2012. [Internet]. Pontificia Universidad Católica del Perú; 2013. Disponible en:  
[http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/4779/MEDINA\\_GUSTAVO\\_MEZARINA\\_JIMENA\\_COMPRAS\\_ELECTRONICAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/4779/MEDINA_GUSTAVO_MEZARINA_JIMENA_COMPRAS_ELECTRONICAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
23. Alvarez LM. Actos preparativos y su incidencia en el proceso de seleccion en las contrataciones de bienes de la UNA - Puno, periodo 2012 - 2013 [Internet]. Universidad Nacional del Altiplano; 2015. Disponible en:  
<http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/1684>
24. Retamozo A. Los procedimientos de selección en la Ley N . ° 30225 , Ley de contrataciones. Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2018.
25. Ministerio de Economía y Finanzas. Reglamento de la Ley N ° 30225 , Ley de Contrataciones del Estado. 31 de diciembre de 2018; Disponible en:

- [https://portal.osce.gob.pe/osce/sites/default/files/Documentos/legislacion/ley/2018\\_DL1444/DS\\_344-2018-EF Reglamento de la Ley N° 30225.pdf](https://portal.osce.gob.pe/osce/sites/default/files/Documentos/legislacion/ley/2018_DL1444/DS_344-2018-EF_Reglamento_de_la_Ley_N°_30225.pdf)
26. Perú Contrata. Topes para Procedimientos de Selección [Internet]. 2019. Disponible en: <http://www.perucontrata.com.pe/topesm.php>
  27. Tejada NL, Gisbert V, Pérez AI. Metodología De Estudio De Tiempo Y Movimiento; Introducción GSD. Investig y Pensam crítico [Internet]. 2017;6(5):39-49. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6300063>
  28. Hurtado AN, Domínguez Sánchez FC. Análisis de correlación y regresión. Probab y estadística para Ing Un enfoque Mod [Internet]. 2009;1-88. Disponible en: <http://www.mcgraw-hill-educacion.com/pye01e/>
  29. Montenegro Guerrero M, Rodríguez Arévalo O, Pernet Bolaño I. Interoperabilidad semántica - Estándares semánticos para los Dispositivos Médicos: I Fase de Análisis. Minist Salud y Prot [Internet]. 2017;2:1-126. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/MET/analisis-estandar-semantico-dispositivos-medicos.pdf>
  30. INEI. Comportamiento de los indicadores de mercado laboral a nivel nacional. Inf Tec [Internet]. 2022;0:1-40. Disponible en: <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/02-informe-tecnico-empleo-nacional-ene-feb-mar-2022.pdf>
  31. Spiegel MR, Stephens LJ. Estadística [Internet]. 2009. 37-60 p. Disponible en: <https://www.ptonline.com/articles/how-to-get-better-mfi-results>

## 14. ANEXOS

### Anexo N°1: Base de datos del proceso de selección por licitación de equipos de imagenología, en entidades públicas en los años 2016-2019”

ID	e1	e2	e3	e4	e5	e6	e7	e8	entidad_agr	cant_equi	rang_val_adju	tipo_equi_imag	año de adquisición	tiempo total
d001	1	61	13	1	1	1	1	1	gore	1	4,850,000	tomografo	2016	80
d002	1	60	16	1	1	1	3	1	minsa	1	2,909,596	tomografo	2016	84
d003	1	41	14	1	1	1	1	1	minsa	1	553,060	tomografo	2016	61
d004	1	113	13	1	53	1	3	1	essalud	1	3,361,258	tomografo	2017	186
d005	1	50	13	1	1	1	1	1	gore	1	2,820,000	tomografo	2017	69
d006	1	40	14	1	1	1	2	1	essalud	1	2,158,053	tomografo	2019	61
d007	1	110	15	5	1	1	1	1	gore	1	3,438,000	tomografo	2019	135
d008	1	76	13	37	1	1	1	1	minsa	1	4,498,866	tomografo	2019	131
d009	1	118	15	1	1	1	12	1	essalud	5	3,263,300	rayos x	2017	150
d010	1	37	13	1	1	1	1	1	gore	1	1,037,000	rayos x	2016	56
d011	1	38	4	1	1	4	4	1	gore	5	985,000	rayos x	2016	54
d012	1	35	14	1	1	1	1	1	gore	5	806,000	rayos x	2016	55
d013	1	35	11	1	1	1	1	1	gore	7	1,226,400	rayos x	2016	52
d014	1	55	17	1	1	1	1	1	gore	1	411,820	rayos x	2016	78
d015	1	52	15	1	1	1	1	1	gore	1	1,174,800	rayos x	2016	73
d016	1	34	13	1	1	1	1	1	minsa	1	485,000	rayos x	2016	53
d017	1	29	14	1	1	1	1	1	gore	1	478,990	rayos x	2016	49
d018	1	35	15	1	1	1	1	1	gore	1	562,500	rayos x	2016	56
d019	1	37	13	1	1	1	1	1	gore	1	1,037,000	rayos x	2016	56
d020	1	39	13	1	1	1	1	1	minsa	1	1,690,000	rayos x	2016	58
d021	1	39	14	1	1	1	1	1	gore	1	479,000	rayos x	2016	59
d022	1	41	13	1	1	1	1	1	gore	1	470,230	rayos x	2016	60

<b>d023</b>	1	84	17	1	1	1	1	1	essalud	1	635,000	rayos x	2017	107
<b>d024</b>	1	35	13	1	1	1	1	1	gore	1	650,000	rayos x	2017	54
<b>d025</b>	1	31	14	1	1	1	2	1	essalud	1	498,900	rayos x	2017	52
<b>d026</b>	1	42	13	1	1	1	1	1	gore	1	572,500	rayos x	2017	61
<b>d027</b>	1	56	14	1	1	1	1	1	gore	1	978,900	rayos x	2017	76
<b>d028</b>	1	40	13	1	1	1	1	1	gore	1	499,000	rayos x	2017	59
<b>d029</b>	1	36	14	1	1	1	1	1	minsa	1	357,536	rayos x	2017	56
<b>d030</b>	1	37	11	1	1	1	1	1	gore	1	430,000	rayos x	2017	54
<b>d031</b>	1	52	15	1	1	1	1	1	ff.aa/npn	1	499,500	rayos x	2017	73
<b>d032</b>	1	78	15	1	1	3	3	1	gore	1	530,000	rayos x	2017	103
<b>d033</b>	1	44	15	1	1	1	2	1	gore	1	833,105	rayos x	2017	66
<b>d034</b>	1	49	15	1	1	1	1	1	gore	1	920,000	rayos x	2018	70
<b>d035</b>	1	35	13	1	1	1	1	1	gore	1	855,972	rayos x	2018	54
<b>d036</b>	1	30	13	1	1	1	3	1	gore	2	2,126,387	rayos x	2018	51
<b>d037</b>	1	41	14	1	1	1	1	1	gore	1	678,500	rayos x	2018	61
<b>d038</b>	1	42	13	1	1	1	1	1	minsa	1	380,000	rayos x	2018	61
<b>d039</b>	1	31	11	1	1	1	1	1	minsa	1	690,000	rayos x	2018	48
<b>d040</b>	1	37	13	1	1	1	1	1	minsa	2	596,000	rayos x	2018	56
<b>d041</b>	1	84	14	1	1	1	7	1	essalud	1	614,000	rayos x	2018	110
<b>d042</b>	1	45	13	1	1	1	1	1	minsa	1	1,798,000	rayos x	2019	64
<b>d043</b>	1	63	13	1	1	1	4	1	gore	1	1,150,000	rayos x	2018	85
<b>d044</b>	1	33	13	1	1	1	3	1	gore	1	910,000	rayos x	2018	54
<b>d045</b>	1	83	13	1	1	1	1	1	gore	1	495,000	rayos x	2018	102
<b>d046</b>	1	32	14	1	1	1	1	1	gore	1	438,000	rayos x	2018	52
<b>d047</b>	1	39	11	1	1	1	44	1	gore	1	848,845	rayos x	2019	99
<b>d048</b>	1	57	11	1	1	1	1	1	gore	1	475,280	rayos x	2019	74
<b>d049</b>	1	31	13	1	1	1	1	1	gore	1	720,000	rayos x	2019	50

<b>d050</b>	1	32	13	1	1	1	1	1	gore	1	889,890	rayos x	2019	51
<b>d051</b>	1	31	13	1	1	1	1	1	gore	1	624,000	rayos x	2019	50
<b>d052</b>	1	61	13	1	1	1	9	1	gore	1	848,845	rayos x	2019	88
<b>d053</b>	1	32	15	1	1	1	8	1	minsa	1	424,800	rayos x	2019	60
<b>d054</b>	1	82	17	1	1	1	3	1	essalud	1	855,890	rayos x	2019	107
<b>d055</b>	1	30	13	1	1	1	5	1	minsa	2	1,794,074	rayos x	2019	53
<b>d056</b>	1	96	14	1	1	1	1	1	essalud	27	9,990,000	rayos x	2019	116
<b>d057</b>	1	39	14	1	1	1	1	1	essalud	4	1,823,810	ecografo	2016	59
<b>d058</b>	1	41	13	1	1	1	1	1	essalud	2	2,280,800	ecografo	2016	60
<b>d059</b>	1	31	18	1	1	1	1	1	gore	6	447,000	ecografo	2016	55
<b>d060</b>	1	38	11	1	1	1	4	1	gore	1	510,000	ecografo	2016	58
<b>d061</b>	1	43	15	1	1	1	1	1	gore	1	430,000	ecografo	2016	64
<b>d062</b>	1	24	13	1	1	1	2	1	gore	1	819,990	ecografo	2016	44
<b>d063</b>	1	63	13	1	1	1	1	1	minsa	6	2,367,820	ecografo	2017	82
<b>d064</b>	1	34	13	1	1	1	1	1	gore	1	1,057,700	ecografo	2017	53
<b>d065</b>	1	35	15	1	1	1	1	1	gore	1	333,000	ecografo	2018	56
<b>d066</b>	1	31	11	1	1	1	1	1	gore	6	1,045,800	ecografo	2018	48
<b>d067</b>	1	49	13	1	1	1	1	1	gore	3	820,250	ecografo	2018	68
<b>d068</b>	1	35	14	1	1	1	1	1	gore	5	664,525	ecografo	2018	55
<b>d069</b>	1	39	13	1	1	1	2	1	gore	1	129,000	ecografo	2019	59
<b>d070</b>	1	30	15	1	1	1	1	1	ff.aa/npn	2	800,000	ecografo	2019	51
<b>d071</b>	1	138	15	1	1	1	1	1	minsa	4	500,000	ecografo	2019	159
<b>d072</b>	1	42	14	1	1	1	3	1	gore	4	760,000	ecografo	2019	64
<b>d073</b>	1	42	13	1	1	1	1	1	ff.aa/npn	1	459,000	ecografo	2019	61
<b>d074</b>	1	63	11	17	1	1	1	1	minsa	1	7,497,413	resonancia magnetica	2018	96
<b>d075</b>	1	105	15	1	1	27	36	1	gore	1	860,000	mamografo	2017	187

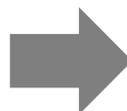
<b>d076</b>	1	42	14	1	1	1	2	1	gore	1	1,489,787	mamografo	2018	63
<b>d077</b>	1	30	14	1	1	1	1	1	gore	1	1,149,777	mamografo	2019	50
<b>d078</b>	1	64	14	1	1	1	1	1	gore	1	1,000,000	mamografo	2019	84
<b>d079</b>	1	68	14	1	1	1	1	1	gore	1	1,297,988	mamografo	2019	88
<b>d080</b>	1	70	11	1	1	1	1	1	ff.aa/npn	1	1,548,900	mamografo	2019	87

Fuente: Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado (SEACE versión 3)

Elaboración: Propia

## Anexo N°2: Pasos para la determinación del número de clases en una distribución de frecuencias

a. Ordenar los números ascendentemente	
b. Identificar el valor mínimo	Xmin= 129,000
c. Identificar el valor máximo	Xmax= 9,990,000
d. Identificar el rango (Xmax- Xmin)	R= 9861000
e. Calcular las clases o intervalos (raíz cuadrada del universo)	$\sqrt{80} = 9$
f. Amplitud (rango/clases)	A= 1102493



### Número de clases en una distribución de frecuencia del Valor Adjudicado (soles)

<b>1. 129,000 - 1,231,493</b>
<b>2. 1,231,493 - 2,333,986</b>
<b>3. 2,333,986 - 3,436,479</b>
<b>4. 3,436,479 - 4,538,973</b>
<b>5. 4,538,973 - 5,641,466</b>
<b>6. 5,641,466 - 6,743,959</b>
<b>7. 6,743,959 - 7,846,453</b>
<b>8. 7,846,453 - 8,948,946</b>
<b>9. 8,948,946 - 10,051,439</b>

**Anexo N°3: Estadística descriptiva de la variable valor adjudicado del proceso de selección en el periodo 2016-2019**

<b>Variable</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Mediana</b>	<b>Max</b>	<b>Min</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Coefficiente de variación</b>
<b>Valor adjudicado</b>	80	1304954	826677.5	9990000	129000	1529997	1.17

Fuente: Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado (SEACE versión 3)  
Elaboración: Propia

**Anexo N°4: Prueba de normalidad para la variable tiempo (t)**

<b>Variable</b>	<b>N</b>	<b>Pr (Skewness)</b>	<b>Pr (kurtosis)</b>	<b>Adj chi2 (2)</b>	<b>Prob&gt;chi2</b>
<b>Tiempo (t)</b>	80	0.0000	0.0001	33.48	0.0000

Fuente: Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado (SEACE versión 3)  
Elaboración: Propia