



CENTRO DE EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS EN SALUD

# INFORME DE EVALUACIÓN ECONÓMICA

Serie Evaluación Económica N° 01-2025

Enero 2025

**Evaluación de Costo Minimización de la vacuna combinada hexavalente acelular en comparación con la vacuna combinada pentavalente más la vacuna Antipolio inactivada en niños menores de cinco años sin vacunación primaria**



Firma Digital  
INSTITUTO  
NACIONAL  
DE SALUD

Firmado digitalmente por JUMPA  
ARMAS David Victorino FAU  
20131263130 hard  
Motivo: Doy Vº Bº  
Fecha: 27.05.2025 16:26:08 -05:00



Dr. Víctor Javier Suárez Moreno  
Presidente ejecutivo  
INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

Dr. Raúl Timaná Ruiz  
Director  
CENTRO DE EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS EN SALUD

Lic. Karen Huamán Sánchez  
Subdirectora II  
SUBDIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS SANITARIAS



PERÚ

Ministerio  
de Salud

Instituto Nacional  
de Salud

Centro de Evaluación  
de Tecnologías en Salud

*Investigar para proteger la salud*



Subdirección de Evaluación de Tecnologías Sanitarias  
Centro de Evaluación de Tecnologías en Salud  
Instituto Nacional de Salud  
Av. Defensores del Morro 2268 (Ex Huaylas) - Chorrillos  
Lima 09, Perú  
Telf. (511) 7481111 Anexo 1909

*El Instituto Nacional de Salud es un Organismo Técnico Especializado del Ministerio de Salud del Perú dedicado a la investigación de los problemas prioritarios de salud y de desarrollo tecnológico. El Instituto Nacional de Salud tiene como mandato el proponer políticas y normas, promover, desarrollar y difundir la investigación científica-tecnológica y brindar servicios de salud en los campos de salud pública, control de enfermedades transmisibles y no transmisibles, alimentación y nutrición, producción de biológicos, control de calidad de alimentos, productos farmacéuticos y afines, salud ocupacional, protección del medio ambiente y salud intercultural, para contribuir a mejorar la calidad de vida de la población. A través del Centro de Evaluaciones de Tecnologías en Salud (CETS), participa en el proceso de elaboración de documentos técnicos, basados en la mejor evidencia disponible, que sirvan como sustento para la aplicación de intervenciones en Salud Pública, la determinación de Políticas Públicas Sanitarias y la Evaluación de Tecnologías Sanitarias.*

## Equipo metodológico

Danny Alexander Acosta Quispe. Equipo metodológico de la ETS-EMC. Centro de Evaluación de Tecnologías en Salud, Instituto Nacional de Salud

Stefany Sandra Fernández Ortiz. Equipo metodológico de la ETS-EMC. Centro de Evaluación de Tecnologías en Salud, Instituto Nacional de Salud

Jhoselyn Milagros de Jesús Caveró O'Higgins. Equipo metodológico de la ETS-EMC. Centro de Evaluación de Tecnologías en Salud, Instituto Nacional de Salud

## Revisores

Lic. Karen Huamán Sánchez. Subdirección de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (SDETS), Centro de Evaluación de Tecnologías en Salud (CETS), Instituto Nacional de Salud.

Dr. Raúl Timaná Ruiz. Director Centro de Evaluación de Tecnologías en Salud (CETS), Instituto Nacional de Salud.

## Expertas participantes

Lic. Doris Rojas Peña  
Dirección de Inmunizaciones (DMUNI)  
Dirección General de Intervenciones Estratégicas en Salud Pública (DGIESP)

Lic. Bettyna Jeanette Zelaya Damián  
Equipo técnico de Inmunizaciones  
Centro Nacional de Abastecimiento de Recursos Estratégicos en Salud (CENARES)

## Repositorio general de evaluaciones de tecnologías sanitarias de RENETSA:

<https://www.gob.pe/institucion/ins/colecciones/11902-renetsa>



<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Los derechos reservados de este documento están protegidos por licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-NoDerivadas 4.0 International. Esta licencia permite que la obra pueda ser libremente utilizada sólo para fines académicos y citando la fuente de procedencia. Su reproducción por o para organizaciones comerciales sólo puede realizarse con autorización escrita del Instituto Nacional de Salud, Perú

## Cita recomendada:

Instituto Nacional de Salud (Perú). **Evaluación Costo Minimización de la vacuna combinada hexavalente acelular en comparación con la vacuna combinada pentavalente más la vacuna antipolio inactivada en niños menores de cinco años sin vacunación primaria**, Elaborado por Danny Alexander Acosta Quispe, Stefany Sandra Fernández Ortiz y Jhoselyn Milagros de Jesús Caveró O'Higgins. Lima: Subdirección de Evaluación de Tecnologías Sanitarias. Centro de Evaluación de Tecnologías en Salud, Instituto Nacional de Salud, enero de 2025. Serie Evaluación Económicas de Tecnología Sanitaria N° 01-2025.

## TABLA DE CONTENIDO

MENSAJES CLAVES.....	6
RESUMEN EJECUTIVO .....	7
I. INTRODUCCIÓN.....	11
II. OBJETIVO .....	12
III. METODOLOGÍA .....	12
Tipo de evaluación económica.....	12
Perspectiva del análisis.....	12
Horizonte Temporal .....	13
Descripción de las alternativas comparadas .....	13
Análisis de Escenarios.....	13
Identificación y medición de costos.....	14
<b>Adquisición.</b> .....	14
<b>Importación.</b> .....	14
<b>Desaduanaje.</b> .....	15
<b>Distribución.</b> .....	15
<b>Cadena de Frio.</b> .....	15
<b>Aplicación.</b> .....	16
<b>Eventos Adversos.</b> .....	16
Análisis por población total .....	18
<b>Población.</b> .....	18
<b>Cobertura de vacunación</b> .....	18
<b>Cantidad de dosis por niño</b> .....	18
Análisis de sensibilidad .....	18
IV. RESULTADOS.....	19
Resultados por niño vacunado.....	19
Resultados por niño inmunizado: .....	23
Resultados por población Total:.....	24
Resultados del análisis de sensibilidad: .....	25
V. CONCLUSIONES .....	30
VI. REFERENCIAS.....	31
VII. ANEXOS.....	34

## MENSAJES CLAVES

- Este informe de evaluación económica se realizó a solicitud de la Dirección de Inmunizaciones (DMUNI), de la Dirección General de Intervenciones Estratégicas en Salud (DGIESP) del Ministerio de Salud de Perú (MINSA). Su objetivo principal fue comparar los costos del esquema actual de vacunación con la incorporación la Vacuna Hexavalente Acelular como alternativa de inmunización en población infantil.
- La Vacuna Pentavalente (DPT-HBV-Hib) y la Vacuna Antipolio Inactivada (IPV) forman parte del esquema de vacunación de Perú para la protección de la población pediátrica de 2, 4, y 6 meses contra las siguientes enfermedades: difteria, el tétanos, la tos ferina, la hepatitis B, *Haemophilus influenzae* tipo b, y la poliomielitis. Por su parte, la Vacuna Hexavalente Acelular ofrece protección que incluye a las mismas enfermedades, indicada en la misma población. En Perú, sus versiones Infanrix Hexa® (DT3aP-HBV-IPV/Hib) y Hexamim® (DT2aP-HBV-IPV-Hib) cuentan con registro sanitario de la Dirección General de Medicamentos, Insumos y Drogas (DIGEMID) y están disponibles en presentaciones líquida y liofilizada, las cuales también son ofrecidas a través del Fondo Rotatorio de la Organización Panamericana de Salud (OPS).
- Se realizó un análisis de costo-minimización (ACM), dado que la eficacia basada en la inmunogenicidad de la Vacuna Pentavalente + Antipolio Inactivada (IPV) con la Vacuna Hexavalente Acelular es equivalente.
- Se determinó que el costo por niño vacunado (una dosis) con el esquema actual es de S/ 98.29, frente al costo de S/ 180.81 para la vacuna hexavalente liofilizada y S/ 181.98 para su presentación líquida, lo que implica diferencias de S/ 82.52 y S/ 83.69, respectivamente. Asimismo, el costo total por niño inmunizado (tres dosis), del esquema actual es de S/ 294.87 frente a S/ 542.43 para la Vacuna Hexavalente liofilizada y S/ 545.94 para su presentación líquida. Lo cual implica un costo significativamente mayor de la aplicación de la Vacuna Hexavalente frente al esquema actual tanto por niño vacunado como inmunizado.
- El análisis a nivel poblacional determinó que el costo total del esquema actual asciende a S/ 112.36 millones, mientras que el uso de la Vacuna Hexavalente liofilizada asciende a S/ 206.69 millones y su presentación líquida asciende a S/ 208.03 millones, con diferencias de S/ 94.33 millones y S/ 95.67 millones, respectivamente.
- Para el análisis de sensibilidad, factores como el número de dosis, población objetivo, cobertura y precio de las vacunas son determinantes en los costos, mientras que los costos asociados a la cadena de frío, distribución e importación tienen un efecto mucho menor.

## RESUMEN EJECUTIVO

### INTRODUCCIÓN

La vacunación es una herramienta esencial en la salud pública debido a su impacto significativo en la prevención de enfermedades infecciosas, la reducción de la mortalidad infantil y la disminución de los costos asociados al tratamiento de estas enfermedades. La Estrategia Nacional de Vacunación en el Perú, a cargo de la Dirección de Inmunizaciones (DMUNI) de la Dirección General de Intervenciones Estratégicas en Salud Pública (DGIESP) del Ministerio de Salud (MINSA), promueve el acceso universal, equitativo y gratuito a las vacunas, con un enfoque de proteger a los grupos poblacionales más vulnerables, como niños, gestantes, adultos mayores y personas con comorbilidades.

El Esquema Nacional de Vacunación garantiza la continuidad y calidad del proceso de vacunación e incluye la utilización de la vacuna combinada pentavalente, que previene la difteria, el tétanos, la tos ferina, las infecciones por *Haemophilus influenzae* tipo b (Hib) y la hepatitis B, así como la vacuna antipolio inactivada (IPV), destinada a prevenir la poliomielitis. Ambas vacunas son administradas de manera programada a los 2, 4 y 6 meses de edad, asegurando una protección integral durante los primeros meses de vida.

En este contexto, el Centro de Evaluación de Tecnologías en Salud (CETS) del Instituto Nacional de Salud (INS) realizó una revisión de la eficacia y seguridad de la vacuna combinada hexavalente acelular en comparación con la vacuna pentavalente más la vacuna antipolio inactivada. Los hallazgos muestran que la vacuna hexavalente acelular genera una respuesta inmune comparable a la obtenida con las vacunas administradas por separado (DTaP-HepB-IPV + Hib o DTaP-IPV/Hib + HepB), para las seis enfermedades objetivo: difteria, tétanos, tosferina, poliomielitis, *Haemophilus influenzae* tipo b y hepatitis B.

Dado que, la eficacia de ambos esquemas es equivalente, el análisis de costo-minimización (ACM) se convierte en la herramienta metodológica más apropiada para determinar la estrategia que representa el menor costo total. Siendo un criterio para la toma de decisiones en salud realizar un análisis económico que considere, no solo el costo de adquisición, sino también los costos asociados con su aplicación en el sistema de salud desde la perspectiva del financiador.

## OBJETIVO

El presente estudio tiene como objetivo realizar una evaluación económica completa de tipo Análisis de Costo Minimización (ACM), de la vacuna pentavalente + antipolio inactivada (IPV), en comparación con un esquema alternativo con la vacuna hexavalente acelular.

## METODOLOGÍA

El análisis se desarrolló desde la perspectiva del financiador público en el sistema de salud del Perú, contemplando los costos directos asociados con la adquisición, logística, administración y manejo de eventos adversos de las vacunas. Se utilizó un ACM, dado que la vacuna hexavalente y el esquema Pentavalente + Antipolio Inactivada (IPV) son equivalentes en eficacia basada en inmunogenicidad. Este enfoque permitió identificar cuál de las dos opciones reduce más los costos sin afectar los resultados en salud, dentro de un horizonte temporal de un año, correspondiente a las tres dosis administradas a los 2, 4 y 6 meses de edad.

La comparación incluyó el esquema actual, compuesto por la vacuna Pentavalente y la vacuna Antipolio Inactivada (IPV), frente a la propuesta de la vacuna Hexavalente Acelular, que combina la protección contra seis enfermedades en una sola dosis. Se analizaron dos presentaciones de la vacuna hexavalente (liofilizada y líquida), en escenarios diferenciados. Además, se consideraron datos de eventos adversos reportados en tres ensayos clínicos aleatorizados (ECAs), que evaluaron reacciones locales como dolor, enrojecimiento e hinchazón, y reacciones sistémicas como fiebre, irritabilidad y pérdida de apetito, dentro de los tres días posteriores a la vacunación.

### Identificación y medición de costos

El análisis de costos de las vacunas incluyó la adquisición, importación, desaduanaje, distribución, cadena de frío, aplicación y manejo de eventos adversos, empleando la metodología de costeo *bottom up* y microcosteo en soles peruanos (S/). Los precios de la Vacuna Pentavalente, Vacuna Antipolio Inactivada (IPV) y la Vacuna Hexavalente Acelular (liofilizada y líquida) provinieron del Fondo Rotatorio de la OPS y Centro Nacional de Abastecimiento de Recursos Estratégicos en Salud (CENARES), considerando costos adicionales de importación (flete y seguro) y desaduanaje (IGV y transporte). La distribución se estimó según el volumen y peso de las vacunas, mientras que la cadena de frío abarcó el uso de equipos, recursos humanos y servicios básicos para garantizar su conservación. Los costos de aplicación fueron evaluados para modalidades intramurales y extramurales, incluyendo recursos específicos, y los eventos adversos que abarcan tanto sistémicos como

locales (fiebre, dolor, enrojecimiento, hinchazón) se analizaron con base en datos clínicos, considerando consultas y tratamientos asociados.

### **Análisis poblacional**

Se realizó el análisis de costos para una población objetivo de niños menores de un año con una cobertura del 82.7% y bajo un esquema de tres dosis programadas a los 2, 4 y 6 meses de edad.

### **Análisis de sensibilidad**

Se realizó un análisis de sensibilidad univariado de dos vías para mostrar la variación en los diferentes componentes de costos asociados a la Vacuna Hexavalente Acelular liofilizada y líquida.

## **RESULTADOS**

### **Resultados por niño vacunado**

El costo por niño vacunado (una dosis) con la vacuna hexavalente acelular liofilizada es de S/ 180.81, y con la vacuna hexavalente líquida es de S/ 181.98, ambos superiores al costo de la vacuna pentavalente + IPV (S/ 98.29). Las diferencias se deben a mayores costos en los rubros de vacunas e insumos, importación y desaduanaje. La vacuna hexavalente acelular liofilizada asigna un 45.7% de su costo a vacunas e insumos, mientras que la vacuna hexavalente líquida destina un 46.5%. A pesar de estos mayores costos, la vacuna hexavalente líquida presenta menores gastos en distribución y aplicación en comparación con la liofilizada.

### **Resultados por niño inmunizado**

El costo por niño inmunizado (tres dosis) con la vacuna hexavalente acelular liofilizada es de S/ 188.98, mientras que con la vacuna hexavalente líquida es de S/ 190.20, ambos superiores al de la vacuna pentavalente + IPV (S/ 102.77). Las principales diferencias en el costo total se deben al aumento en los rubros de vacunas e insumos, importación y desaduanaje.

En cuanto a los eventos adversos, la vacuna hexavalente liofilizada asigna un 21.2% de su costo, y la vacuna hexavalente líquida un 21.1%, frente al 20.7% de la vacuna pentavalente + IPV. Además, la vacuna hexavalente líquida presenta reducciones en los costos de distribución y aplicación en comparación con la liofilizada.

## Resultados por población

A nivel poblacional, la vacuna hexavalente liofilizada tuvo un costo total de S/ 206.69 millones frente a S/ 112.37 millones del esquema actual, con una diferencia de S/ 94.33 millones, mientras que la vacuna hexavalente líquida alcanzó S/ 208.03 millones, superando en S/ 95.67 millones al esquema vigente. Por lo que, el análisis reveló que los esquemas con la vacuna hexavalente, tanto liofilizada como líquida, son significativamente más costosos que la combinación pentavalente + IPV.

## Resultados del análisis de sensibilidad

Para la vacuna hexavalente liofilizada, el análisis de sensibilidad muestra que las variables más críticas son el número de dosis, la población objetivo, el precio de la vacuna y la cobertura, con un impacto significativo en los resultados presupuestarios. En contraste, factores como la cadena de frío y los costos de distribución tienen un impacto limitado en los costos totales. De manera similar, para la vacuna hexavalente líquida, el análisis muestra que las variaciones en el número de dosis, la población objetivo, la cobertura y el precio de la vacuna influyen de manera relevante en los resultados. Otras variables de menor costo, como importación, desaduanaje, cadena de frío y distribución tienen un efecto considerablemente menor en la variación general. Por lo tanto, el análisis mostró que las variables más críticas son el número de dosis, la población objetivo, el precio de la vacuna hexavalente y la cobertura.

## CONCLUSIONES

El análisis determinó que el costo por niño vacunado (una dosis) con la vacuna hexavalente acelular es significativamente mayor al esquema actual, con S/ 180.81 para la versión liofilizada y S/ 181.98 para la líquida, frente a S/ 98.29 del esquema vigente, lo que implica diferencias de S/ 82.52 y S/ 83.69, respectivamente, tanto por una dosis como por niño inmunizado (tres dosis), cuyo costo total asciende a S/ 542.43 para la vacuna hexavalente liofilizada y S/ 545.94 para su presentación líquida, frente a S/ 294.87 del esquema actual. A nivel poblacional, los costos totales ascienden a S/ 206.69 millones para la vacuna hexavalente liofilizada y S/ 208.03 millones para la presentación líquida, en comparación con S/ 112.36 millones del esquema actual, con diferencias de S/ 94.33 millones y S/ 95.67 millones, respectivamente. Para el análisis de sensibilidad factores como el número de dosis, población objetivo, cobertura y precio de las vacunas son determinantes en los costos, mientras que la cadena de frío, distribución e importación tienen un efecto mucho menor en la variación general de costos.

## I. INTRODUCCIÓN

La vacunación es una herramienta esencial en la salud pública debido a su impacto significativo en la prevención de enfermedades infecciosas, la reducción de la mortalidad infantil y la disminución de los costos asociados al tratamiento de estas enfermedades. (1) La Estrategia Nacional de Vacunación en el Perú, a cargo de la Dirección de Inmunizaciones (DMUNI) de la Dirección General de Intervenciones Estratégicas en Salud Pública (DGIESP) del Ministerio de Salud (MINSA), promueve el acceso universal, equitativo y gratuito a las vacunas, con un enfoque en proteger a los grupos poblacionales más vulnerables, como niños, gestantes, adultos mayores y personas con comorbilidades.

El Esquema Nacional de Vacunación garantiza la continuidad y calidad del proceso de vacunación e incluye la utilización de la vacuna combinada pentavalente, que previene la difteria, el tétanos, la tos ferina, las infecciones por *Haemophilus influenzae* tipo b (Hib) y la hepatitis B, así como la vacuna antipolio inactivada, destinada a prevenir la poliomielitis. Ambas vacunas son administradas de manera programada a los 2, 4 y 6 meses de edad, asegurando una protección integral durante los primeros meses de vida, entre otros desenlaces. (2)

La vacuna Hexavalente acelular es una combinación que protege contra seis enfermedades: difteria, tétanos, tos ferina, infecciones por *Haemophilus influenzae* tipo b, hepatitis B y poliomielitis. Está diseñada para ser administrada en un esquema de tres dosis y su uso está aprobado en diversos países, incluyendo Perú, principalmente en el sector privado. En Perú, sus versiones Infanrix Hexa® (DT3aP-HBV-IPV/Hib) y Hexamim® (DT2aP-HBV-IPV-Hib) cuentan con registro sanitario de la Dirección General de Medicamentos, Insumos y Drogas (DIGEMID) y están disponibles en presentaciones líquida y liofilizada, las cuales también son ofrecidas a través del Fondo Rotatorio de la OPS. (3)

La revisión de evidencias sobre la eficacia y seguridad de la Vacuna combinada Hexavalente Acelular en comparación con la vacuna combinada Pentavalente más la Vacuna Antipolio Inactivada en niños menores de cinco años sin vacunación primaria, elaborado por el Centro de Evaluación de Tecnologías en Salud (CETS) del Instituto Nacional de Salud (INS), concluye que, en términos de eficacia basada en la inmunogenicidad, la vacuna hexavalente acelular genera una respuesta inmunitaria comparable a la obtenida con la administración por separado de las vacunas DTaP-HepB-IPV + Hib o DTaP-IPV/Hib + HepB. Esto se observó para todos los anticuerpos evaluados frente a las seis enfermedades objetivo:

difteria, tétanos, tosferina, poliomielitis, *Haemophilus influenzae* tipo b y hepatitis B, un mes después de la última dosis administrada. Sin embargo, la baja certeza de la evidencia limita la robustez de estos hallazgos. (4)

Dado que, la eficacia de ambos esquemas es equivalente, el análisis de costo-minimización (ACM) se convierte en la herramienta metodológica más apropiada para determinar la estrategia que representa el menor costo total. Siendo un criterio para la toma de decisiones en salud realizar un análisis económico que considere, no solo el costo de adquisición, sino también los costos asociados con su aplicación en el sistema de salud desde la perspectiva del financiador.

Para ello, se necesita estimar información clave sobre el costo por niño vacunado e inmunizado, que podrán ser utilizadas en la toma de decisiones informadas en el ámbito de la salud pública, de acuerdo con las prioridades y consideraciones pertinentes.

## II. OBJETIVO

El presente estudio tiene como objetivo realizar una evaluación económica completa de tipo Análisis de Costo Minimización (ACM), de la vacuna pentavalente + antipolio inactivada (IPV), en comparación con un esquema alternativo con la vacuna hexavalente acelular.

## III. METODOLOGÍA

### Tipo de evaluación económica

Se emplea un ACM, dado que las dos alternativas en evaluación, es decir, la vacuna hexavalente acelular y el esquema pentavalente + Antipolio Inactivada (IPV), han demostrado equivalencia en términos de eficacia basada en la inmunogenicidad para prevenir la difteria, el tétanos, la tos ferina, las infecciones por *Haemophilus influenzae tipo b* (Hib), la hepatitis B; y la poliomielitis. Este análisis permite identificar cuál de las dos estrategias minimizan los costos totales sin comprometer los resultados en salud.

### Perspectiva del análisis

El análisis se realiza desde la perspectiva del financiador del sistema de salud público en el Perú, considerando los costos directos asumidos para la adquisición, importación, desaduanaje, distribución, cadena de frío, administración y eventos adversos de las vacunas. Esta perspectiva excluye los costos no asumidos directamente por el financiador, como el

tiempo perdido por los cuidadores o costos relacionados con el transporte de los usuarios hacia los establecimientos de salud.

## Horizonte Temporal

El horizonte temporal considerado es de un año, ya que las vacunas evaluadas se administran durante el primer año de vida, específicamente a los 2, 4 y 6 meses de acuerdo con el esquema nacional de vacunación. Este período delimita la identificación y el análisis de los costos relacionados con la adquisición, logística y administración de las vacunas, así como los eventos adversos, dado que cubre la mayoría de las reacciones adversas locales y sistémicas que suelen ocurrir en horas o días después de la administración.

## Descripción de las alternativas comparadas

### 1. Intervención: Vacuna Hexavalente Acelular

Propuesta que integra la protección contra seis enfermedades (difteria, tétanos, tos ferina, hepatitis B, poliomielitis e Haemophilus influenzae tipo b), en una sola vacuna. Este esquema contempla la administración de tres dosis, con un intervalo de dos meses entre cada una, programadas a los 2, 4 y 6 meses de edad. Se costearán las vacunas hexavalentes acelulares disponibles en el mercado Infanrix Hexa® (DT3aP-HBV-IPV/Hib) y HEXAMIM® (DT2aP-HBV-IPV-Hib), en sus presentaciones liofilizada y líquida.

### 2. Comparador: Vacuna Pentavalente + Antipolio Inactivada (IPV)

Esquema actualmente utilizado según la Estrategia Sanitaria Nacional de Inmunizaciones del Perú, que combina la administración de la vacuna pentavalente (difteria, tétanos, tos ferina, hepatitis B e Haemophilus influenzae tipo b), junto con una vacuna adicional contra la poliomielitis. Según el Esquema Nacional de Vacunación, se contempla para la vacuna combinada Pentavalente (DPT-HvB-Hib) la administración de tres dosis, con un intervalo de dos meses entre cada una, programadas a los 2, 4 y 6 meses de edad. Por su parte, el esquema de vacunación para la vacuna Antipolio Inactivada (IPV o Salk) también consta de tres dosis administradas dentro del mismo periodo.

## Análisis de Escenarios

La vacuna hexavalente tiene dos presentaciones, las cuales presentan un precio diferente. Debido a esta variación en las presentaciones, se consideró necesario analizar ambas opciones en distintos escenarios.

Se evaluaron dos escenarios:

- **Escenario 1:** Comparar la Vacuna Pentavalente + Antipolio Inactivada (IPV) con la Vacuna Hexavalente liofilizada
- **Escenario 2:** Comparar la Vacuna Pentavalente + Antipolio Inactivada (IPV) con la Vacuna Hexavalente líquida

### Identificación y medición de costos

Los costos asociados considerados en el análisis incluyen los relacionados con la adquisición, importación, desaduanaje, distribución nacional, aplicación y eventos adversos. Este desglose permite visualizar y comparar de manera clara los distintos componentes que contribuyen al costo total de las vacunas.

Para cada alternativa evaluada, se identificaron los costos directos asumidos por el financiador, los cuales fueron estimados empleando la metodología de costeo *bottom up* y microcosteo. Este enfoque detallado permitió recopilar y calcular los costos de manera precisa, utilizando como referencia la moneda nacional, soles peruanos (S/.)

**Adquisición.** El costo de adquisición para la Vacuna Hexavalente se encuentra disponible en el Fondo Rotatorio de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) para el año 2024 (3) mientras que los costos de adquisición de la Vacuna Pentavalente y la Vacuna Antipolio Inactivada (IPV) fueron proporcionados por Centro Nacional de Abastecimiento de Recursos Estratégicos en Salud (CENARES). El precio considerado para la Vacuna Pentavalente fue de \$1.19 dólares (equivalente a S/. 4.50 soles), adicionalmente se añadió el costo de una jeringa, ya que no se incluía. Para la Vacuna Antipolio Inactivada (IPV) el precio fue de \$5.50 (equivalente a S/. 20.70 soles). En el caso de la vacuna hexavalente, se consideraron tanto el precio de la presentación liofilizada, de \$20.00 dólares (equivalente a S/. 75.10 soles), como el de la presentación líquida, de \$21.54 dólares (equivalente a S/. 80.90 soles). La conversión de precios se realizó utilizando el tipo de cambio promedio de los últimos 12 meses reportados en el Banco Central de Reserva del Perú (soles peruanos S/. 3.76 = US\$). (5)

**Importación.** El costo de importación se desglosa en dos componentes principales: el valor FOB (Free On Board) de las vacunas, que corresponde al precio del producto en el puerto de origen, y un 30% adicional del valor FOB, que se estima para cubrir los costos de flete y seguro. Este porcentaje es una aproximación estándar basada en la información

proporcionada por CENARES el 3 de diciembre de 2024, en relación con la importación de 1.5 millones de vacunas.

**Desaduanaje.** El proceso de desaduanaje garantiza que las vacunas importadas entren legalmente al territorio nacional, cumpliendo con todos los requisitos aduaneros y abonando los tributos correspondientes. El costo de desaduanaje incluye el IGV del 18%, que se calcula sobre el costo total de las vacunas, el cual abarca también los costos asociados al flete y al seguro. Además, se consideran otros costos adicionales como el transporte hasta el almacén general (S/ 0.80 por kilogramo), almacenamiento y *handling*. Estos datos sobre estos costos fueron proporcionados por CENARES en relación con la importación de 1.5 millones de vacunas.

**Distribución.** Los costos asociados a la distribución a nivel nacional fueron determinados por la DMUNI del MINSA, considerando el tipo de vacuna y el volumen de dosis distribuidas a los 29 almacenes existentes en el país; 25 correspondientes a las regiones y 4 correspondientes a las Direcciones de Redes Integradas en Salud (DIRIS). El cálculo inicia con la determinación de la cantidad de contenedores requeridos por región, seguido de la estimación del peso en kilogramos aplicando un factor de conversión específico: 22.5 kg por contenedor para la IPV y la Hexavalente liofilizada, y 28.5 kg para la Pentavalente y la Hexavalente líquida.

Con el peso total estimado, se incorpora el precio unitario por kilogramo, proporcionado por la DMUNI, para estimar el costo total de distribución. Finalmente, este costo se obtiene multiplicando el peso total en kilogramos por el precio unitario correspondiente en soles (S/). Este método proporciona una estimación de los costos de distribución según las características específicas de cada vacuna.

**Cadena de Frío.** La cadena de frío es fundamental para la conservación de vacunas, incluye recursos humanos, equipos, mobiliario e instrumental, así como servicios básicos. Según la información proporcionada por la DMUNI, se identificaron los elementos necesarios para mantener la cadena de frío. (6) En cuanto al recurso humano, se consideran los roles de responsables de la cadena de frío, tanto personal de salud por régimen laboral; nombrados como contratados, así como técnicos de cadena de frío. En la infraestructura, se incluyen cámaras frigoríficas, refrigeradores, congeladores y equipos auxiliares como termómetros digitales y sensores de temperatura, todos necesarios para monitorear y mantener las condiciones ideales de almacenamiento. Finalmente, los servicios básicos, como agua y electricidad, también fueron contabilizados.

El costo del salario del recurso humano nombrados se calcularon a partir de la valorización principal, la valorización mensual priorizada para la atención primaria y la bonificación por guardias hospitalarias para los profesionales de la salud a que se refiere el Decreto Legislativo 1153 y sus actualizaciones (7-10), así como el Costo Promedio Minuto por Grupo Ocupacional del MINSa del 2023; los costos de equipos, mobiliario e instrumental se extrajeron de los catálogos del observatorio del Sistema de Inteligencia de Negocios del Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado (CONOSCE) (11) o al Catálogo Electrónico de Precios de Referencia de Medicamentos Esenciales del Sector Público (CATPREC), (12) dependiendo de la disponibilidad; y los costos de servicios básicos se estimaron mediante un proxy basado en el consumo típico asociado a un procedimiento estándar de inyección intramuscular utilizando de referencia el Tarifario del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas (INEN). (13)

**Aplicación.** La aplicación de vacunas puede realizarse en dos modalidades: intramural, dentro de los establecimientos de salud que representa el 75%; y extramural, fuera de estos, que representa el 25%, generalmente mediante brigadas de vacunación. Según la información proporcionada por la DMUNI, los componentes necesarios para ambas modalidades incluyen el recurso humano, equipos, mobiliario e instrumental. En el caso intramural, también se consideran los servicios básicos.

Aunque la DMUNI identificó los componentes necesarios, los costos fueron obtenidos de las mismas fuentes utilizadas para la cadena de frío. Para la aplicación extramural, no se consideraron costos asociados a servicios básicos, dado que estas actividades se realizan fuera del entorno del establecimiento de salud.

**Eventos Adversos.** En relación con los eventos adversos, tanto sistémicos como locales, se identificaron tres ensayos clínicos aleatorizados (ECAs) de diseño abierto: Gabutti et al.(14), Schmitt et al.(15) y Arístegui et al.(16), llevados a cabo en Italia, Alemania y España, respectivamente. La intervención evaluada en todos los casos fue la vacuna *Infanrix<sup>TM</sup> penta*. Sin embargo, el comparador utilizado varió entre los estudios: Gabutti et al.(14) y Schmitt et al.(15) analizaron la vacuna DTPa-HBV-IPV (*Infanrix<sup>TM</sup> penta*) en combinación con Hib, mientras que Arístegui et al.(16) comparó la DTPa-IPV-Hib frente a HBV. Es importante destacar que el estudio de Gabutti et al.(14) no fue considerado en la síntesis de evidencia debido a dos limitaciones principales: la forma en que reportó los resultados sobre los eventos adversos dificultó su inclusión en el metaanálisis y fue el ensayo con el mayor número de pérdidas en el seguimiento.

Los eventos adversos evaluados se dividieron en dos categorías: los eventos adversos sistémicos, con seguimiento dentro de los tres días posteriores a la vacunación, incluyeron fiebre, irritabilidad, inquietud, somnolencia y pérdida de apetito. Por otro lado, los eventos adversos locales, con seguimiento también de hasta tres días posteriores a la vacunación, consistieron en dolor, enrojecimiento e hinchazón. En los ECAs se reportaron los siguientes eventos adversos con sus prevalencias (Ver Tabla 1 y Tabla 2).

**Tabla 01.** Eventos Adversos Sistémicos

Eventos adversos Sistémicos	Vacuna Hexavalente Acelular	Vacuna Pentavalente + vacuna antipolio inactivada
Fiebre	20%	14%
Irritabilidad	33%	27%
Somnolencia	26%	27%
Inquietud	23%	16%
Pérdida de apetito	25%	21%

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 02.** Eventos Adversos Locales

Eventos adversos Locales	Vacuna Hexavalente Acelular	Vacuna Pentavalente + vacuna antipolio inactivada
Dolor	23%	21%
Enrojecimiento	35%	32%
Hinchazón	27%	24%

*Fuente: Elaboración propia*

Para estimar los costos asociados con los eventos adversos (EA), se consideró la información sobre la prevalencia de estos eventos, presentada en las tablas 1 y 2, según los datos proporcionados de los ECAs considerados. Se tomaron en cuenta cuatro eventos adversos que abarcan tanto sistémicos como locales: fiebre, dolor, enrojecimiento e hinchazón. Para calcular los costos asociados, se utilizó la experiencia de expertos clínicos para estimar los procedimientos necesarios para el tratamiento de cada uno de ellos. Se consideró el costo de la consulta ambulatoria y sus respectivos medicamentos, los cuales se detallan en el Anexo 6.

## **Análisis por población total**

Se llevó a cabo la estimación del costo total para la población con el propósito de evaluar las implicancias económicas de introducir la vacuna hexavalente acelular como alternativa a la combinación de vacunas Pentavalente y Antipolio Inactivada (IPV) en Perú. Se consideró las siguientes variables:

**Población.** En el estudio, para ambos esquemas la población estuvo compuesta por lactantes de hasta 1 año, nacidos en el país. Para ello, se utilizó como referencia la Población Estimada por Edades Simples y Grupos de Edad, según Departamento, Provincia y Distrito. 2024, publicada por el MINSA, disponible públicamente sin restricciones. (17) Estos datos sirvieron para calcular el tamaño de la cohorte anual de recién nacidos, que constituyó la base del análisis.

**Cobertura de vacunación.** Representa el porcentaje de la población objetivo que se espera que reciba las vacunas. En este análisis, se asumió una cobertura del 82.7%. Para ello se usó el tablero de inmunizaciones 2018-2024 publicado por el MINSA, disponible públicamente sin restricciones. (18) Estos datos sirvieron para calcular el promedio de cobertura de las inmunizaciones de Pentavalente y Antipolio Inactivada del periodo 2018 al 2024.

**Cantidad de dosis por niño.** Indica el número de dosis requeridas para completar el esquema de vacunación de cada niño. Se consideró un esquema de tres dosis, con un intervalo de dos meses entre cada una, programadas a los 2, 4 y 6 meses de edad.

## **Análisis de sensibilidad**

Se llevó a cabo un análisis de sensibilidad univariado. Se evaluó cómo la variación de cada variable clave afecta los resultados presupuestarios al asumir valores mínimos y máximos, manteniendo constantes las demás variables. Las variables seleccionadas se han estructurado en un enfoque combinado que incorpora datos históricos y parámetros con variación de  $\pm 10\%$  respecto al valor base en aquellos sin límites específicos. Entre las variables con datos históricos se incluyen el tipo de cambio, la dosis, la cobertura, la población, el precio de la vacuna hexavalente líquida, el precio de la vacuna pentavalente, el precio de la vacuna IPV, así como los costos asociados a importación y desaduanaje tanto para la vacuna pentavalente con IPV como para la hexavalente liofilizada y líquida. Por otro lado, las variables con variación del  $\pm 10\%$  respecto al valor base incluyen los costos asociados a la jeringa retráctil, los costos de distribución a nivel nacional, el mantenimiento

de la cadena de frío, los costos de aplicación, y los efectos asociados a eventos adversos, diferenciados entre la combinación pentavalente con IPV y la hexavalente liofilizada y líquida.

#### IV. RESULTADOS

##### Resultados por niño vacunado

##### Escenario 1 (hexavalente liofilizada)

A partir del análisis de costos por niño vacunado (1 dosis), se evidencia que la vacuna hexavalente liofilizada tiene un costo significativamente mayor por niño vacunado (S/ 180.81) en comparación con la vacuna pentavalente + IPV (S/ 98.29), lo que representa una diferencia de S/ 82.52.

Las principales diferencias de costo se concentran en los costos asociados por vacunas e insumos (S/ 53.69 adicionales para la hexavalente), así como en las categorías de importación (S/ 14.99) y desaduanaje (S/ 11.57). Por su parte, los costos relacionados con la cadena de frío son equivalentes para ambas opciones (S/ 0.61), y el costo de aplicación resulta ligeramente inferior en el caso de la hexavalente (-S/ 2.53).

**Tabla 03.** Costo por niño Vacunado con la introducción de la vacuna Hexavalente liofilizada en soles (S/)

Costo Niño Vacunado	Vacuna Hexavalente liofilizada	Vacuna Pentavalente + IPV	Diferencia
Costos Asociados por Vacunas e Insumos	S/ 82.54	S/ 28.85	S/ 53.69
Importación	S/ 22.53	S/ 7.54	S/ 14.99
Desaduanaje	S/ 17.70	S/ 6.14	S/ 11.57
Distribución a nivel nacional	S/ 0.38	S/ 0.52	-S/ 0.14
Cadena de Frío	S/ 0.61	S/ 0.61	S/ 0.00
Costo de Aplicación	S/ 18.65	S/ 21.17	-S/ 2.53
Eventos Adversos	S/ 38.40	S/ 33.46	S/ 4.94
<b>Total</b>	<b>S/ 180.81</b>	<b>S/ 98.29</b>	<b>S/ 82.52</b>

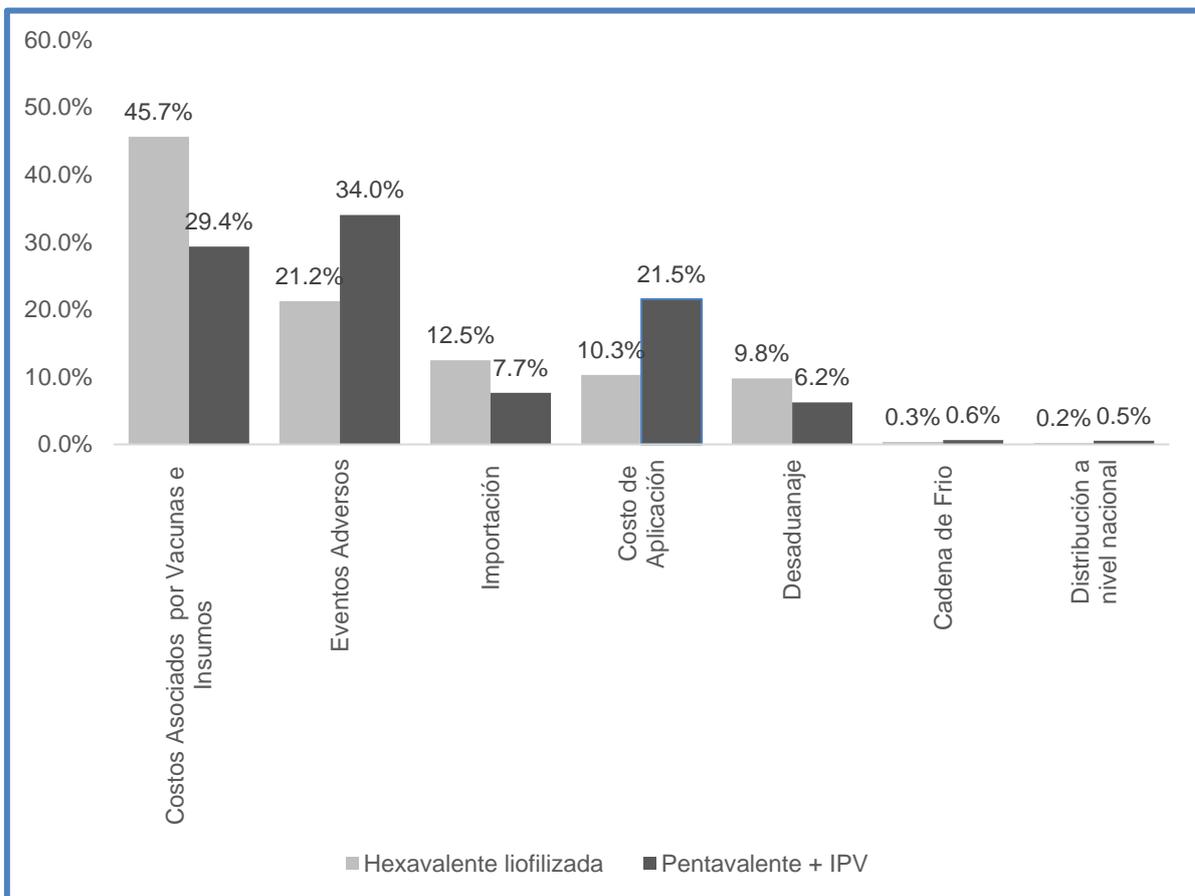
Fuente: *Elaboración propia*

Por otro lado, la comparación de los costos porcentuales a lo largo de la cadena de suministro entre la vacuna hexavalente liofilizada y la combinación pentavalente + IPV muestra diferencias en la distribución de las cadenas de suministros que contribuyen al costo

total. En el caso de la hexavalente liofilizada, los costos asociados a vacunas e insumos representan el mayor porcentaje, alcanzando un 45.7% del costo total, seguido de eventos adversos con 21.2%, mientras que en la vacuna pentavalente + IPV, el mayor porcentaje corresponde al rubro eventos adversos, con un 34.0%, seguido de los costos asociados a vacunas e insumos los cuales representan el 29.4% del costo total.

El rubro de importación también tiene un mayor peso en la hexavalente liofilizada, con participaciones del 12.5% frente al 7.7% de la pentavalente + IPV. En contraste, el costo de aplicación para la vacuna Hexavalente liofilizada representa el 10.3% del costo total, mientras que para la vacuna pentavalente + IPV representa el 21.5%, lo que le convierte en la tercera fuente de mayor costo con respecto al costo total. Mientras que el costo de desaduanaje también tiene un mayor peso en la vacuna hexavalente liofilizada, con una participación del 9.8% frente al 6.2% de la pentavalente + IPV. Finalmente, los costos cadena de frío y distribución tienen un mayor peso en la pentavalente + IPV, con participaciones del 0.6% y 0.5% respectivamente, con respecto al 0.3% y 0.2% en la hexavalente liofilizada.

**Figura 01.** Participación de los costos de la cadena de suministro de la vacuna Hexavalente Liofilizada y Pentavalente + IPV con respecto a sus costos totales



Fuente: *Elaboración propia*

## Escenario 2 (hexavalente Líquida)

A partir del análisis de costos por niño vacunado (1 dosis), se observa que la vacuna hexavalente líquida tiene un costo significativamente más alto (S/ 181.98) en comparación con la pentavalente + IPV (S/ 98.29), lo que representa una diferencia de S/ 83.69 a favor de la pentavalente + IPV.

Las principales diferencias se concentran en los costos asociados por vacunas e insumos, donde la hexavalente líquida muestra un costo adicional de S/ 55.75. Además, los rubros de importación y desaduanaje también registran valores más elevados para la hexavalente, con diferencias de S/ 16.73 y S/ 12.96, respectivamente.

Por otro lado, los costos de distribución a nivel nacional y de aplicación son menores en la hexavalente líquida, con ahorros de S/ 0.38 y S/ 6.32, respectivamente. Cabe destacar que los costos relacionados con la cadena de frío son equivalentes en ambas opciones (S/ 0.61), mientras que en el rubro de eventos adversos la hexavalente líquida supera a la pentavalente + IPV en S/ 4.94.

**Tabla 04.** Costo por niño Vacunado con la introducción de la vacuna Hexavalente líquida en soles (S/)

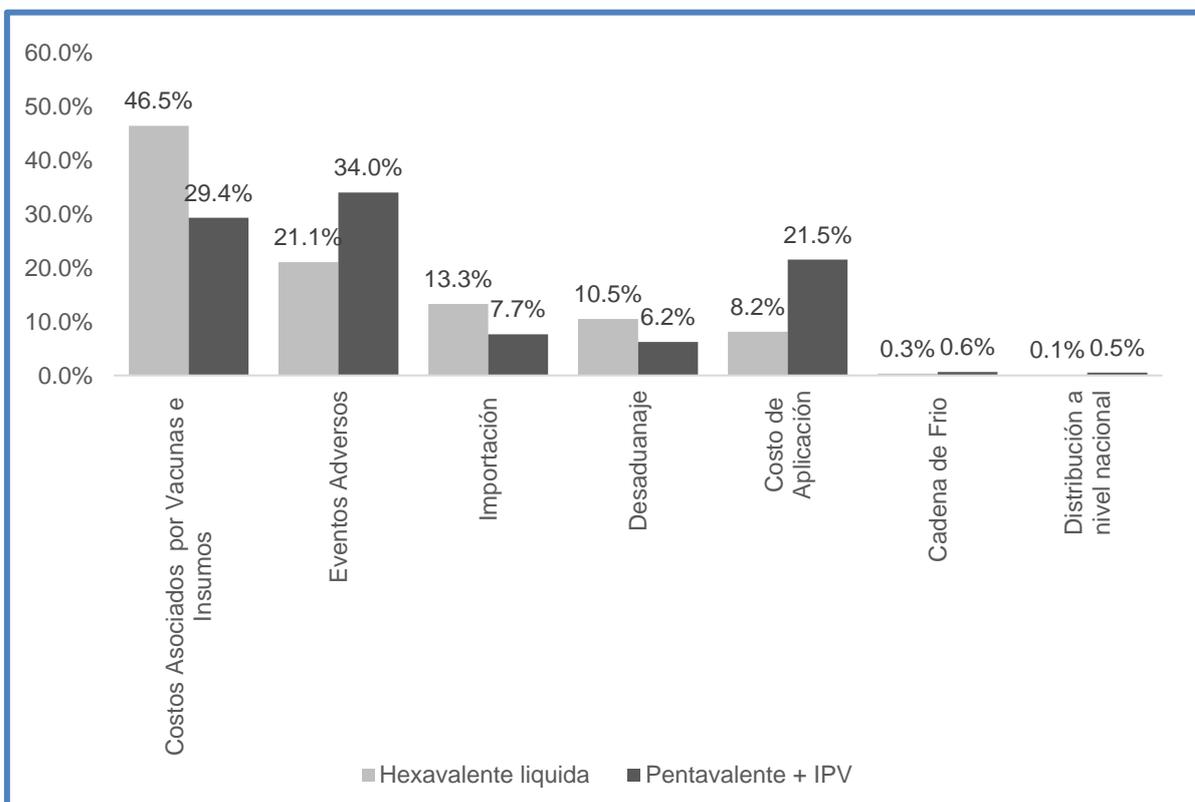
Costo Niño Vacunado	Vacuna Hexavalente líquida	Vacuna Pentavalente + IPV	Diferencia
Costos Asociados por Vacunas e Insumos	S/ 84.61	S/ 28.85	S/ 55.75
Importación	S/ 24.27	S/ 7.54	S/ 16.73
Desaduanaje	S/ 19.10	S/ 6.14	S/ 12.96
Distribución a nivel nacional	S/ 0.14	S/ 0.52	-S/ 0.38
Cadena de Frío	S/ 0.61	S/ 0.61	S/ 0.00
Costo de Aplicación	S/ 14.85	S/ 21.17	-S/ 6.32
Eventos adversos	S/ 38.40	S/ 33.46	S/ 4.94
<b>Total</b>	<b>S/ 181.98</b>	<b>S/ 98.29</b>	<b>S/ 83.69</b>

Fuente: *Elaboración propia*

Por otro lado, la comparación de los costos porcentuales a lo largo de la cadena de suministro entre la vacuna hexavalente líquida y la combinación pentavalente + IPV muestra diferencias en la distribución de las cadenas de suministros que contribuyen al costo total. En el caso de la hexavalente líquida, los costos asociados a vacunas e insumos representan el mayor porcentaje, alcanzando un 46.5% del costo total, seguido de Otros costos (eventos adversos) con 21.1%, mientras que en la vacuna pentavalente + IPV, el mayor porcentaje corresponde al rubro eventos adversos con un 34.0%, seguido de los costos asociados a vacunas e insumos los cuales representan el 29.4% del costo total.

Por otra parte, los rubros de importación y desaduanaje también tienen un mayor peso en la hexavalente líquida, con participaciones del 13.3% y 10.5%, respectivamente, frente al 7.7% y 6.2% en la pentavalente + IPV. En contraste, el costo de aplicación para la vacuna hexavalente líquida representa el 8.2% del costo total, mientras que para la vacuna Pentavalente + IPV representa el 21.5% lo cual lo convierte en la tercera fuente de mayor costo con respecto al costo total. Finalmente, los costos cadena de frío y distribución tienen un mayor peso en la Pentavalente + IPV, con participaciones del 0.6% y 0.5% respectivamente, con respecto al 0.3% y 0.1% en la Hexavalente líquida.

**Figura 02.** Participación de los costos de la cadena de suministro de la vacuna Hexavalente Líquida y Pentavalente + IPV con respecto a sus costos totales



Fuente: *Elaboración propia*

## Resultados por niño inmunizado:

### Escenario 1 (hexavalente liofilizada)

A partir del análisis de costos por niño inmunizado (3 dosis), se evidencia que la vacuna hexavalente liofilizada tiene un costo significativamente mayor por niño inmunizado (S/ 542.42) en comparación con la vacuna pentavalente + IPV (S/ 294.88), lo que representa una diferencia de S/ 247.55 a favor de la pentavalente + IPV.

Las principales diferencias de costo se concentran en los costos asociados por vacunas e insumos (S/ 161.07 adicionales para la hexavalente), así como en las categorías de importación (S/ 44.97) y desaduanaje (S/ 34.70). Por su parte, los costos relacionados con la cadena de frío son equivalentes para ambas opciones y el costo de aplicación resulta ligeramente inferior en el caso de la hexavalente (-S/ 7.59).

**Tabla 05.** Costo por niño Inmunizado con la vacuna Hexavalente liofilizada en soles (S/)

Costo Niño Inmunizado	Vacuna Hexavalente liofilizada	Vacuna Pentavalente + IPV	Diferencia
Costos Asociados por Vacunas e Insumos	S/ 247.62	S/ 86.56	S/ 161.07
Importación	S/ 67.59	S/ 22.62	S/ 44.97
Desaduanaje	S/ 53.11	S/ 18.41	S/ 34.70
Distribución a nivel nacional	S/ 1.14	S/ 1.57	-S/0.43
Cadena de Frío	S/ 1.83	S/ 1.83	S/0.00
Costo de Aplicación	S/ 55.94	S/ 63.52	-S/7.59
Eventos Adversos	S/ 115.19	S/ 100.37	S/14.82
<b>Total</b>	<b>S/ 542.42</b>	<b>S/ 294.88</b>	<b>S/ 247.55</b>

Fuente: Elaboración propia

### Escenario 2 (hexavalente Líquida)

A partir del análisis de costos por niño inmunizado (3 dosis), se observa que la vacuna hexavalente líquida tiene un costo significativamente más alto (S/ 545.93) en comparación

con la pentavalente + IPV (S/ 294.88), lo que representa una diferencia de S/ 251.06 a favor de la pentavalente + IPV.

Las principales diferencias se concentran en los costos asociados por vacunas e insumos, donde la hexavalente líquida muestra un costo adicional de S/ 167.26. Además, los rubros de importación y desaduanaje también registran valores más elevados para la hexavalente, con diferencias de S/ 50.18 y S/ 38.89, respectivamente.

Por otro lado, los costos de distribución a nivel nacional y de aplicación son menores en la hexavalente líquida, con ahorros de S/ 1.14y S/ 18.96, respectivamente. Cabe destacar que los costos relacionados con la cadena de frío son equivalentes en ambas opciones (S/ 1.83).

**Tabla 06.** Costo por niño Inmunizado con la vacuna Hexavalente líquida en soles (S/)

Costo Niño Inmunizado	Vacuna Hexavalente líquida	Vacuna Pentavalente + IPV	Diferencia
Costos Asociados por Vacunas e Insumos	S/ 253.82	S/ 86.56	S/ 167.26
Importación	S/ 72.80	S/ 22.62	S/ 50.18
Desaduanaje	S/ 57.31	S/ 18.41	S/ 38.89
Distribución a nivel nacional	S/ 0.43	S/ 1.57	-S/ 1.14
Cadena de Frío	S/ 1.83	S/ 1.83	S/ 0.00
Costo de Aplicación	S/ 44.56	S/ 63.52	-S/ 18.96
Eventos Adversos	S/ 115.19	S/ 100.37	S/ 14.82
<b>Total</b>	<b>S/ 545.93</b>	<b>S/ 294.88</b>	<b>S/ 251.06</b>

Fuente: *Elaboración propia*

## Resultados por población Total:

### Escenario 1 (Vacuna hexavalente Liofilizada)

La comparación de los costos totales por población total, entre la vacuna hexavalente liofilizada y la combinación pentavalente + IPV muestra una diferencia significativa de S/ 94 329 211.18, siendo la hexavalente liofilizada considerablemente más costosa (S/ 206 694 239.42 frente a S/ 112 365 028.25). Los costos comparativos de los dos esquemas de vacunación incurridos por la población total se resumen en la Tabla 07.

**Tabla 07.** Resumen de los costos para Hexavalente liofilizada

Escenario base	Costo por niño vacunado	Dosis	Cobertura	Población	Costo Total
<b>Pentavalente + IPV</b>	S/ 98.29	3	82.7%	460 772.00	S/ 112 365 028.25
<b>Hexavalente Liofilizada</b>	S/ 180.81	3	82.7%	460 772.00	S/ 206 694 239.42
<b>Diferencia Total</b>					<b>S/ 94 329 211.18</b>

Fuente: Elaboración propia

### Escenario 2 (Vacuna hexavalente Líquida)

La comparación de los costos totales por población total entre la vacuna hexavalente líquida y la combinación pentavalente + IPV revela una diferencia sustancial de S/ 95 667 104.04, siendo la hexavalente líquida más costosa (S/ 208 032 132.29 frente a S/ 112 365 028.25). Los costos comparativos de los dos esquemas de vacunación incurridos por la población total se resumen en la Tabla 08.

**Tabla 08.** Resumen de los costos para Hexavalente líquida

Escenario base	Costo por niño vacunado	Dosis	Cobertura	Población	Costo Total
<b>Pentavalente + IPV</b>	S/ 98.29	3	82.7%	460 772.00	S/ 112 365 028.25
<b>Hexavalente Líquida</b>	S/ 181.98	3	82.7%	460 772.00	S/ 208 032 132.29
<b>Diferencia Total</b>					<b>S/ 95 667 104.04</b>

Fuente: Elaboración propia

### Resultados del análisis de sensibilidad:

#### Escenario 1 (Vacuna hexavalente liofilizada)

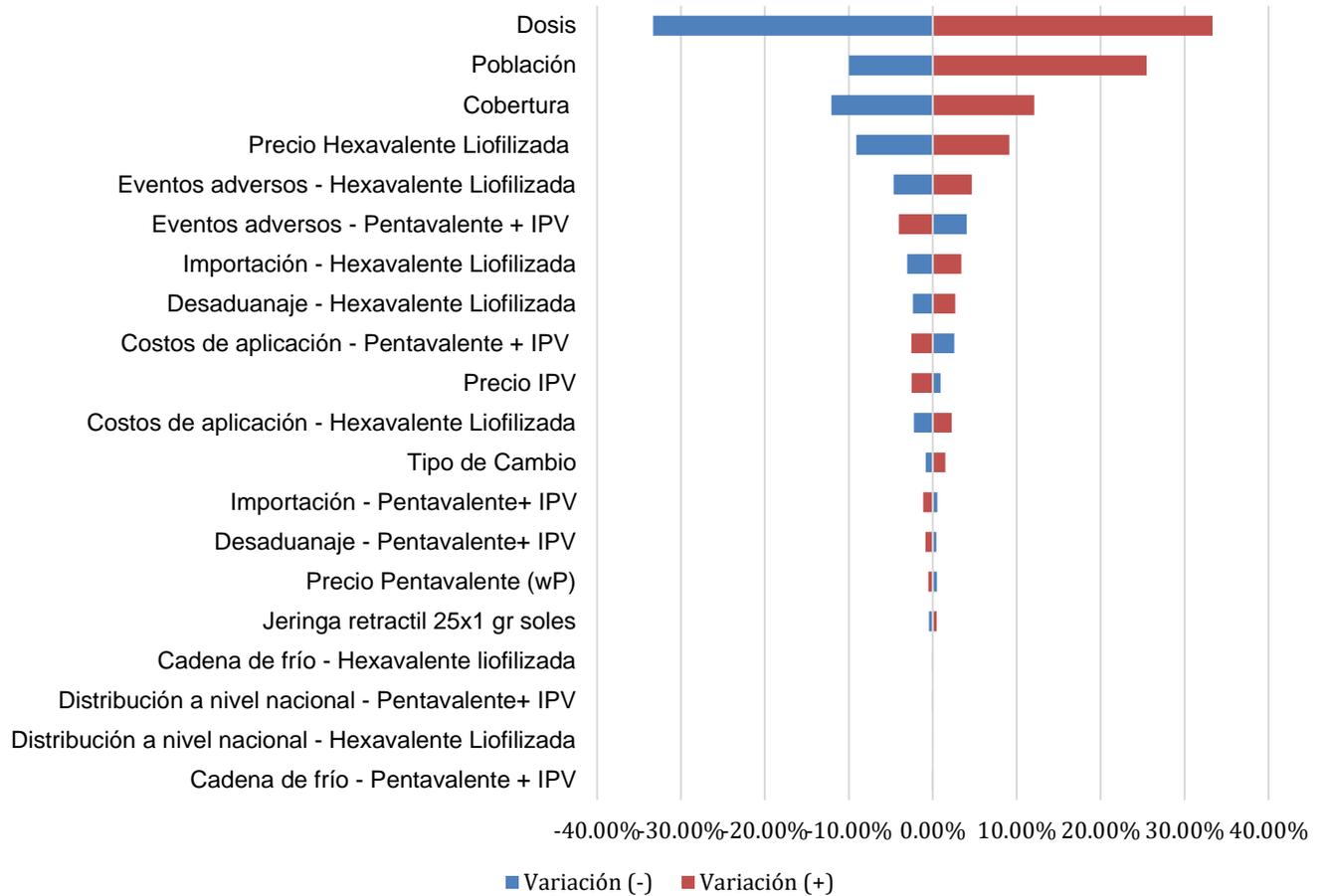
El análisis univariado de dos vías (tornado) (Figura 3) muestra una gran variación en los diferentes componentes de costo asociados a la vacuna hexavalente liofilizada. Las variables que influyen de manera relevante en los resultados presupuestarios de manera más crítica son el número de dosis, la población objetivo y el precio de la vacuna hexavalente y la cobertura. En contraste, otros factores como cadena de frío y costos de distribución

tienen un impacto menor en comparación, lo que sugiere que su influencia en los costos totales es limitada.

**Tabla 09.** Tabla de valores para el Análisis de sensibilidad de la Vacuna Hexavalente liofilizada

Variables	Base	Límite Inferior	Límite Superior
Tipo de Cambio	S/ 3.76	S/ 3.71	S/ 3.84
Dosis	3	2	4
Cobertura	82.7%	72.7%	92.7%
Población	460,772	414,695	578,090
Precio Vacuna Hexavalente Liofilizada	S/ 20.00	S/ 18.00	S/ 22.00
Precio Vacuna Pentavalente	S/ 1.19	S/ 1.08	S/ 1.31
Precio IPV	S/ 5.50	S/ 5.30	S/ 6.05
Jeringa retráctil 25x1 gr	S/ 0.99	S/ 0.89	S/ 1.09
Importación – Vacuna Pentavalente + IPV	S/ 7.54	S/ 7.10	S/ 8.48
Importación – Vacuna Hexavalente Liofilizada	S/ 22.53	S/ 20.01	S/ 25.35
Desaduanaje – Vacuna Pentavalente + IPV	S/ 6.14	S/ 5.79	S/ 6.87
Desaduanaje – Vacuna Hexavalente Liofilizada	S/ 17.70	S/ 15.74	S/ 19.90
Distribución a nivel nacional – Vacuna Pentavalente + IPV	S/ 0.52	S/ 0.47	S/ 0.57
Distribución a nivel nacional - Hexavalente Liofilizada	S/ 0.38	S/ 0.34	S/ 0.42
Cadena de frío – Vacuna Pentavalente + IPV	S/ 0.61	S/ 0.55	S/ 0.67
Cadena de frío – Vacuna Hexavalente liofilizada	S/ 0.61	S/ 0.55	S/ 0.67
Costos de aplicación – Vacuna Pentavalente + IPV	S/ 21.17	S/ 19.06	S/ 23.29
Costos de aplicación – Vacuna Hexavalente Liofilizada	S/ 18.65	S/ 16.78	S/ 20.51
Eventos adversos – Vacuna Pentavalente + IPV	S/ 33.46	S/ 30.11	S/ 36.80
Eventos adversos – Vacuna Hexavalente Liofilizada	S/ 38.40	S/ 34.56	S/ 42.24

**Figura 03.** Análisis de sensibilidad univariado de dos factores (tornado) de la vacuna Hexavalente Liofilizada



Fuente: *Elaboración propia*

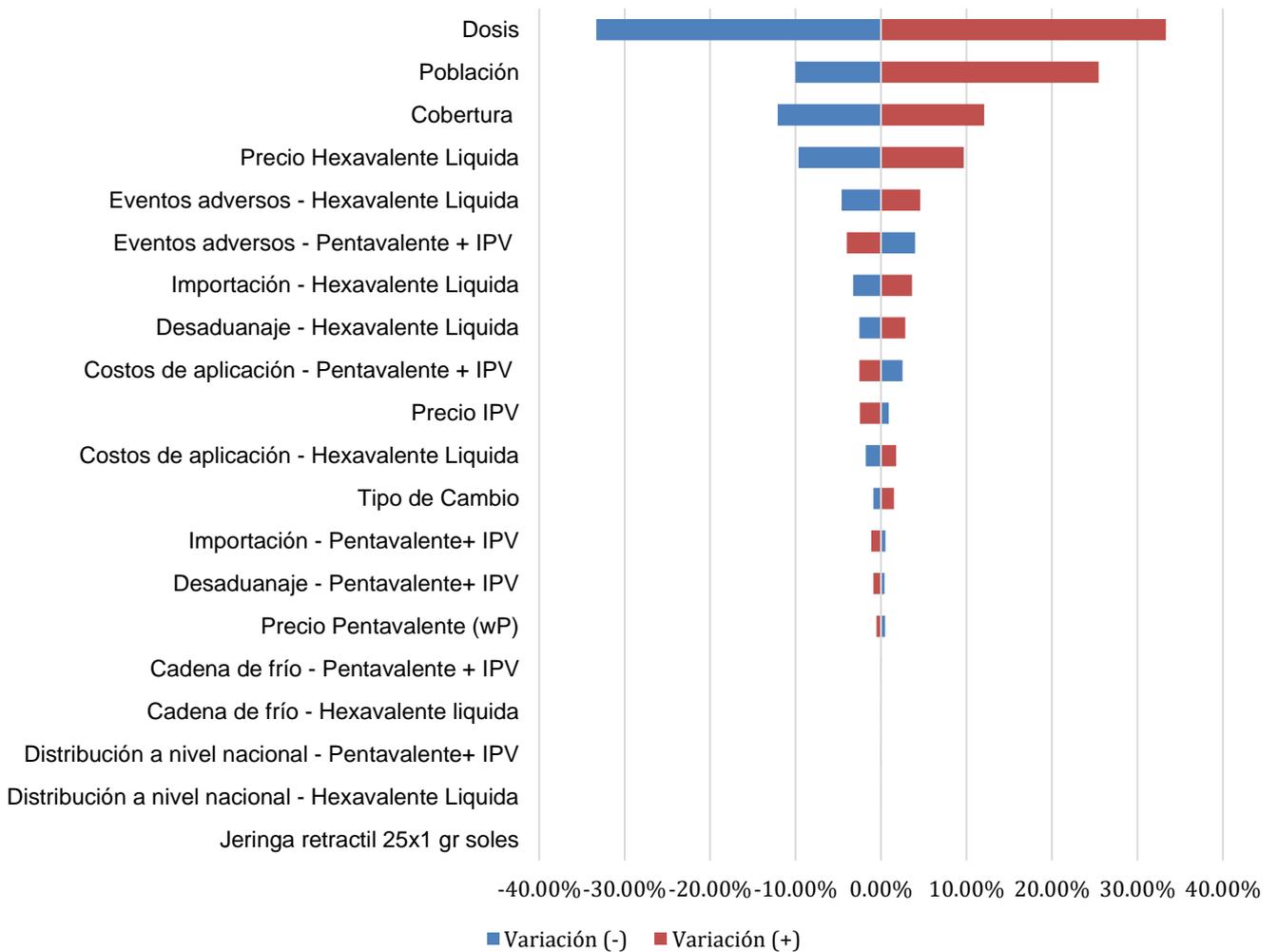
### Escenario 2 (Vacuna hexavalente líquida)

El análisis univariado de dos vías (tornado) (Figura 4) muestra una gran variación en los diferentes componentes de costo asociados a la vacuna hexavalente líquida. Variaciones en el número de dosis y en la población objetivo mostraron un impacto significativo. La cobertura también influye de manera relevante en los resultados, al igual que el precio de la vacuna hexavalente líquida. En contraste, otras variables de menor costo, como importación, desaduanaje, cadena de frío y distribución, aunque presentaron diferencias entre los programas propuestos y los actuales, tuvieron un efecto considerablemente menor en la variación general.

**Tabla 10.** Tabla de valores para el Análisis de sensibilidad de la Vacuna Hexavalente Líquida

Variable	Base	Límite Inferior	Límite Superior
Tipo de Cambio	S/ 3.76	S/ 3.71	S/ 3.84
Dosis	3	2	4
Cobertura	83%	73%	93%
Población	460,772	414,695	578,090
Precio Vacuna Hexavalente Líquida	S/ 21.54	S/ 19.39	S/ 23.69
Precio Vacuna Pentavalente	S/ 1.19	S/ 1.08	S/ 1.31
Precio IPV	S/ 5.50	S/ 5.30	S/ 6.05
Jeringa retráctil 25x1 gr soles	S/ 0.99	S/ 0.89	S/ 1.09
Importación – Vacuna Pentavalente+ IPV	S/ 7.54	S/ 7.10	S/ 8.48
Importación – Vacuna Hexavalente Líquida	S/ 24.27	S/ 21.55	S/ 27.30
Desaduanaje - Pentavalente+ IPV	S/ 6.14	S/ 5.79	S/ 6.87
Desaduanaje – Vacuna Hexavalente Líquida	S/ 19.10	S/ 16.99	S/ 21.47
Distribución a nivel nacional – Vacuna Pentavalente+ IPV	S/ 0.52	S/ 0.47	S/ 0.57
Distribución a nivel nacional – Vacuna Hexavalente Líquida	S/ 0.14	S/ 0.13	S/ 0.16
Cadena de frío – Vacuna Pentavalente + IPV	S/ 0.61	S/ 0.55	S/ 0.67
Cadena de frío – Vacuna Hexavalente líquida	S/ 0.61	S/ 0.55	S/ 0.67
Costos de aplicación – Vacuna Pentavalente + IPV	S/ 21.17	S/ 19.06	S/ 23.29
Costos de aplicación – Vacuna Hexavalente Líquida	S/ 14.85	S/ 13.37	S/ 16.34
Eventos adversos – Vacuna Pentavalente + IPV	S/ 33.46	S/ 30.11	S/ 36.80
Eventos adversos – Vacuna Hexavalente Líquida	S/ 38.40	S/ 34.56	S/ 42.24

**Figura 04.** Análisis de sensibilidad univariado de dos factores (tornado) de la vacuna Hexavalente Líquida



Fuente: *Elaboración propia*

## V. CONCLUSIONES

- Se comparó la Vacuna Pentavalente + Antipolio Inactivada (IPV) frente a la Vacuna Hexavalente como alternativa para prevenir la difteria, el tétanos, la tos ferina, las infecciones por *Haemophilus influenzae tipo b* (Hib), la hepatitis B y la poliomielitis en términos de diferencias de costos. Ambas vacunas son administradas en población infantil a los 2, 4 y 6 meses de edad.
- El tipo de estudio realizado fue un análisis de costo-minimización (ACM), dado que la eficacia basada en inmunogenicidad de la Vacuna Pentavalente + Vacuna Antipolio Inactivada (IPV) con la Vacuna Hexavalente es equivalente.
- Por niño vacunado (una dosis), el costo de la hexavalente liofilizada es de S/ 180.81 y el de la líquida S/ 181.98, frente a S/ 98.29 del esquema actual, con diferencias de S/ 82.52 y S/ 83.69, respectivamente.
- Por niño inmunizado (tres dosis), el costo de la hexavalente liofilizada asciende a S/ 542.42 y el de la líquida a S/ 545.93, en comparación con S/ 294.88 del esquema actual, con diferencias de S/ 247.55 y S/ 251.06, respectivamente.
- A nivel poblacional, la hexavalente liofilizada alcanzó un costo total de S/ 206 694 239.42, mientras que la hexavalente líquida alcanzó un costo de S/ 208 032 132.29, frente a S/ 112 365 028.25 del esquema actual, representando diferencias de S/ 94 329 211.18 y S/ 95 667 104.04 respectivamente.
- El análisis de sensibilidad univariado de dos vías (tornado) evidenció que las variables más críticas en los costos asociados a las vacunas hexavalente liofilizada y líquida son el número de dosis, la población objetivo, la cobertura y el precio de las vacunas, ya que generan impactos significativos en los resultados presupuestarios. En contraste, factores como la cadena de frío, distribución e importación tienen un efecto mucho menor en la variación general de costos. Esta información es esencial para los tomadores de decisión, ya que permite identificar las variables clave que deben priorizarse en la planificación presupuestaria y en el diseño de estrategias para optimizar los recursos destinados a los programas de vacunación.

## VI. REFERENCIAS

1. Nandi A, Shet A. Why vaccines matter: understanding the broader health, economic, and child development benefits of routine vaccination. Hum Vaccin Immunother. 2020;16(8):1900-1904. Available in: <http://doi.org/10.1080/21645515.2019.1708669>.
2. Ministerio de Salud (MINSA). Resolución Ministerial N° 884-2022-MINSA que aprueba la NTS N° 196-MINSA/DGIESP-2022: Norma Técnica de Salud que establece el Esquema Nacional de Vacunación [Internet]. 2022 [citado 2024 dic 10]. Disponible en: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3823311/Norma%20T%C3%A9cnica%20de%20Salud.pdf?v=1668009871>
3. Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS). Precios Vacunas 2024 - OPS/OMS. [Internet]. 2024 [citado 2024 dic 10]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/documentos/precios-vacunas-2024>
4. Ministerio de Salud (MINSA). Revisión Rápida N° 11-2024: Eficacia y seguridad de la vacuna combinada hexavalente acelular en comparación con la vacuna combinada pentavalente más la vacuna antipolio inactivada en niños menores de cinco años sin vacunación primaria. 27 de diciembre de 2024. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/ins/informes-publicaciones/6348690-revision-rapida-n-11-2024-eficacia-y-seguridad-de-la-vacuna-combinada-hexavalente-acelular-en-comparacion-con-la-vacuna-combinada-pentavalente-mas-la-vacuna-antipolio-inactivada-en-ninos-menores-de-cinco-anos-sin-vacunacion-primaria>
5. Banco Central de Reserva del Perú (BCR). Tipo de Cambio [Internet]. 2024 [citado 2024 dic 10]. Disponible en: <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/resultados/PN01208PM/html>
6. Ministerio de Salud (MINSA). Resolución Ministerial N° 497-2017/MINSA que aprueba la NTS N° 136-MINSA/2017/DGIESP: Norma Técnica de Salud para el manejo de la Cadena de Frío en las Inmunizaciones [Internet]. 2017 [citado 2024 dic 10]. Disponible en: [https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas\\_Legales/RM%20479-2017-MINSA%20Y%20NTS%20136-MINSA-2017-DGIESP%20MANEJO%20DE%20CADENA%20DE%20FRIO%20EN%20INMUNIZACIONES.PDF](https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/RM%20479-2017-MINSA%20Y%20NTS%20136-MINSA-2017-DGIESP%20MANEJO%20DE%20CADENA%20DE%20FRIO%20EN%20INMUNIZACIONES.PDF)

7. Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). Decreto Supremo N° 223-2013-EF que aprueba montos de la valorización principal, valorización priorizada por atención primaria de salud y por atención especializada, y la bonificación por guardias hospitalarias para los profesionales de la salud. Diario Oficial El Peruano. 2013. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/mef/normas-legales/228627-223-2013-ef>
8. Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). Decreto Supremo N° 271-2023-EF que aprueba nuevos montos de la valorización principal que forma parte de la compensación económica que se otorga al personal de salud. Diario Oficial El Peruano. 2023. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/mef/normas-legales/4910685-271-2023-ef>
9. Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). Decreto Supremo N° 006-2018-EF que aprueba nuevos montos de la compensación económica en el marco del artículo 8 del Decreto Legislativo N° 1153. Diario Oficial El Peruano. 2018. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/mef/normas-legales/30952-006-2018-ef>
10. Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). Decreto Supremo N° 216-2014-EF. Aprueban la bonificación por guardias hospitalarias para los profesionales de salud médicos cirujanos. Diario Oficial El Peruano. 2014. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/mef/normas-legales/228596-216-2014-ef>
11. Observatorio del Sistema de Inteligencia de Negocios del Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado (CONOSCE). Datos Abiertos Adjudicaciones [Internet]. [citado 2024 dic 11]. Disponible en: <https://bi.seace.gob.pe/pentaho/api/repos/%3Apublic%3Aportal%3Adatosabiertos.html/content?userid=public&password=key>
12. Sistema de Información de Precios de Medicamentos (SISMED). Catálogo Electrónico de Precios de Referencia de Medicamentos Esenciales del Sector Público (CATPREC). Stock Detallado y Disponibilidad de Productos Farmacéuticos, Dispositivos Médicos y Productos Sanitarios [Internet]. [citado 2024 dic 11]. Disponible en: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiMjM1NDI2NTgtNDc0MC00YTVkLWEzOTgtYzkwOWUzMjJmNzkxliwidCI6IjExMzgxOTYwLWVvYWMtNGRkNC1hZTQ0LWVvZGRmNGE3OTVjYyJ9&pageName=ReportSection>

13. Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas (INEN). Resolución Jefatural N° 02-2024-J/INEN que aprueba el Tarifario Institucional Integrado de Procedimientos Médicos y/o Sanitarios del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas [Internet]. 2024 [citado 2024 dic 11]. Disponible en: <https://portal.inen.sld.pe/wp-content/uploads/2024/01/RJ-N%C2%B0-002-2024-J-INEN-1.pdf>
14. Gabutti G, Zepp F, Schuerman L, Dentico P, Bamfi F, Soncini R, Habermehl P, Knuf M, Crovari P, Cooperative Italian Group for the Study of Combined Vaccines. Evaluation of the immunogenicity and reactogenicity of a DTPa-HBV-IPV Combination vaccine co-administered with a Hib conjugate vaccine either as a single injection of a hexavalent combination or as two separate injections at 3, 5 and 11 months of age. Scand J Infect Dis. 2004;36(8):585-592. Available in: <https://doi.org/10.1080/00365540410017572>.
15. Schmitt HJ, Knuf M, Ortiz E, Sängler R, Uwamwezi MC, Kaufhold A. Primary vaccination of infants with diphtheria-tetanus-acellular pertussis-hepatitis B virus-inactivated polio virus and Haemophilus influenzae type b vaccines given as either separate or mixed injections. J Pediatr. 2000;137(3):304-312. Available in: <https://doi.org/10.1067/mpd.2000.107796>.
16. Arístegui J, Dal-Ré R, Díez-Delgado J, Marés J, Casanovas JM, García-Corbeira P, De Frutos E, Van Esso D, Verdaguer J, De la Flor J, Moraga F, Boceta R, García-Martínez JA. Comparison of the reactogenicity and immunogenicity of a combined diphtheria, tetanus, acellular pertussis, hepatitis B, inactivated polio (DTPa-HBV-IPV) vaccine, mixed with the Haemophilus influenzae type b (Hib) conjugate vaccine and administered as a single injection, with the DTPa-IPV/Hib and hepatitis B vaccines administered in two simultaneous injections to infants at 2, 4 and 6 months of age. Vaccine. 2003;21(25-26):3593-3600. Available in: [https://doi.org/10.1016/s0264-410x\(03\)00420-1](https://doi.org/10.1016/s0264-410x(03)00420-1).
17. Ministerio de Salud (MINSa). Población Perú 2024 Dpto Prov Dist sexo-08.01.24.xlsx [Internet]. 2024 [citado 2024 dic 11]. Disponible en: <https://cloud.minsa.gob.pe/apps/onlyoffice/s/XJ3NoG3WsxgF6H8?fileId=4428957>
18. Ministerio de Salud (MINSa). Tablero de Información de Inmunizaciones 2018-2024 [Internet]. 2024 [citado 2024 dic 19]. Disponible en: [https://www.minsa.gob.pe/reunis/data/Indicadores\\_Inmunizaciones.asp](https://www.minsa.gob.pe/reunis/data/Indicadores_Inmunizaciones.asp)

## VII. ANEXOS

### Anexo 1. Microcosteo de la Vacuna Hexavalente Liofilizada

Denominación	Nº	Costo Unitario	Porcentaje de indicación	Costo total ponderado
<b>COSTOS ASOCIADOS POR VACUNAS E INSUMOS</b>				<b>82.54</b>
Vacuna Hexavalente liofilizado soles	1	75.1	100%	75.11
Jeringa retráctil 25x1 gr soles	2	3.7	100%	7.44
<b>IMPORTACIÓN</b>				<b>22.53</b>
Costo de flete y seguro	1	22.5	100%	22.53
<b>DESADUANAJE</b>				<b>17.70</b>
IGV (18%)	1	17.6	100%	17.57
Costo de almacenaje	1	0.11	100%	0.11
Costo de Handling	1	0.0003	100%	0.0003
Costo de Transporte (Aeropuerto-Almacén)	1	0.02	100%	0.02
<b>DISTRIBUCIÓN A NIVEL NACIONAL</b>				<b>0.38</b>
Costo de distribución Hexavalente liofilizada	1	0.4	100%	0.38
<b>CADENA DE FRIO</b>				<b>0.61</b>
<b>RECURSO HUMANO</b>				
Responsable de la cadena de frío nombrado	1	0.31	80%	0.25
Responsable de la cadena de frío contratado	1	0.18	20%	0.04
Técnico de la cadena de frío nombrado	1	0.14	100%	0.14
<b>EQUIPO, MOBILIARIO E INSTRUMENTAL</b>				
Cámara frigorífica	1	0.045370	100%	0.04537
refrigerador	1	0.006481	100%	0.00648
Congelador	1	0.008983	100%	0.00898
Refrigerante de plástico porta vacunas tipo kst unidad	1	0.000008	100%	0.00001
Paquete frío de agua con tapa rosca 600 mL unidad	1	0.000002	100%	0.00000
Sensor de temperatura para registrador de datos - data logger unidad	1	0.010896	100%	0.01090
Termómetro digital para refrigeradora rango - 20.0°C a 70.0°C con sensor externo unidad	1	0.000089	100%	0.00009
<b>SERVICIOS</b>				
Servicios Básicos	1	0.1	100%	0.11

<b>COSTO DE APLICACIÓN</b>				<b>18.65</b>
<b>INTRAMURAL</b>				<b>14.98</b>
<b>RECURSO HUMANO</b>				
Enfermera según tiempo de aplicación de vacuna Hexavalente (13 min) nombrado	1	11.528	30%	3.46
Enfermera según tiempo de aplicación de vacuna Hexavalente (13 min) contratado	1	6.500	45%	2.93
Técnica Enfermera según tiempo de aplicación de vacuna Hexavalente (13 min) nombrado	1	5.194	30%	1.56
Técnica Enfermera según tiempo de aplicación de vacuna Hexavalente (13 min) contratado	1	3.250	45%	1.46
Digitador	1	5.194	75%	3.90
<b>EQUIPO, MOBILIARIO E INSTRUMENTAL</b>				
Jabón germicida liquido x 1 l.	1	0.0012	75%	0.0009
Algodón hidrófilo 500 g unidad	1	0.0300	75%	0.0225
Papel toalla doble hoja interfoliado blanco x200 hojas	1	0.0280	75%	0.0210
Alcohol etílico 70 gel x 1 l	1	0.0007	75%	0.0005
Caja de bioseguridad de cartón hexagonal para jeringas x 5l	1	0.0001	75%	0.0001
Bolsa de polietileno de bioseguridad para autoclave de 23 x 19 color rojo unidad	1	1.1250	75%	0.8438
Bolsa color negra	1	0.9400	75%	0.7050
<b>SERVICIOS</b>				
Servicios Básicos	1	0.1	75%	0.09
<b>EXTRAMURAL</b>				<b>3.67</b>
<b>RECURSO HUMANO</b>				
Enfermera según tiempo de aplicación de vacuna Hexavalente (13 min) nombrado	1	11.5	10%	1.15
Enfermera según tiempo de aplicación de vacuna Hexavalente (13 min) contratado	1	6.5	15%	0.98
Técnica de Enfermería según tiempo de aplicación de vacuna Hexavalente (13 min) nombrado	1	5.2	10%	0.52
Técnica de Enfermería según tiempo de aplicación de vacuna Hexavalente (13 min) contratado	1	3.3	15%	0.49
<b>EQUIPO, MOBILIARIO E INSTRUMENTAL</b>				
Jabón germicida liquido x 1 l.	1	0.0012	25%	0.00030
Algodón hidrófilo 500 g unidad	1	0.0300	25%	0.00750
Papel toalla doble hoja interfoliado blanco x200 hojas	1	0.0280	25%	0.00699
Alcohol etílico 70 gel x 1 l	1	0.0007	25%	0.00018



Caja de bioseguridad de cartón hexagonal para jeringas x 5l	1	0.0001	25%	0.00004
Bolsa de polietileno de bioseguridad para autoclave de 23 x 19 color rojo unidad	1	1.1250	25%	0.28125
Bolsa color negra	1	0.9400	25%	0.23500
<b>EVENTOS ADVERSOS</b>				<b>38.40</b>
Fiebre	1	36.6	20%	7.32
Dolor	1	36.6	23%	8.41
Enrojecimiento	1	36.6	35%	12.67
Hinchazón	1	36.6	27%	10.00
<b>TOTAL</b>				<b>180.81</b>

**Anexo 2. Microcosteo de la Vacuna Hexavalente Líquida**

Denominación	Nº	Costo Unitario	Porcentaje de indicación	Costo total ponderado
<b>COSTOS ASOCIADOS POR VACUNAS E INSUMOS</b>				<b>84.61</b>
Vacuna Hexavalente líquida soles	1	80.9	100%	80.89
Jeringa retráctil 25x1 gr soles	1	3.7	100%	3.72
<b>IMPORTACIÓN</b>				<b>24.27</b>
Costo de flete y seguro	1	24.3	100%	24.27
<b>DESADUANAJE</b>				<b>19.10</b>
IGV (18%)	1	18.9	100%	18.93
Costo de almacenaje	1	0.2	100%	0.16
Costo de Handling	1	0.0003	100%	0.00033
Costo de Transporte (Aeropuerto-Almacén)	1	0.02	100%	0.02
<b>DISTRIBUCIÓN A NIVEL NACIONAL</b>				<b>0.14</b>
Costo de distribución Hexavalente líquida	1	0.1	100%	0.14
<b>CADENA DE FRIO</b>				<b>0.61</b>
<b>RECURSO HUMANO</b>				
Responsable de la cadena de frío nombrado	1	0.31	80%	0.25
Responsable de la cadena de frío contratado	1	0.18	20%	0.04
Técnico de la cadena de frío nombrado	1	0.14	100%	0.14
<b>EQUIPO, MOBILIARIO E INSTRUMENTAL</b>				
Cámara frigorífera	1	0.045370	100%	0.045370
refrigerador	1	0.006481	100%	0.006481
Congelador	1	0.008983	100%	0.008983
Refrigerante de plástico porta vacunas tipo kst unidad	1	0.000008	100%	0.000008
Paquete frío de agua con tapa rosca 600 mL unidad	1	0.000002	100%	0.000002
Sensor de temperatura para registrador de datos - data logger unidad	1	0.010896	100%	0.010896
Termómetro digital para refrigeradora rango -20.0°C a 70.0°C con sensor externo unidad	1	0.000089	100%	0.000089
<b>SERVICIOS</b>				
Servicios Básicos	1	0.1	100%	0.11

<b>COSTO DE APLICACIÓN</b>				<b>14.85</b>
<b>INTRAMURAL</b>				<b>11.91</b>
<b>RECURSO HUMANO</b>				
Enfermera según tiempo de aplicación de vacuna Hexavalente (10 min) nombrado	1	8.87	30%	2.66
Enfermera según tiempo de aplicación de vacuna Hexavalente (10 min) contratado	1	5.00	45%	2.25
Técnica Enfermera según tiempo de aplicación de vacuna Hexavalente (13 min) nombrado	1	4.00	30%	1.20
Técnica Enfermera según tiempo de aplicación de vacuna Hexavalente (13 min) contratado	1	2.50	45%	1.13
Digitador	1	4.00	75%	3.00
<b>EQUIPO, MOBILIARIO E INSTRUMENTAL</b>				
Jabón germicida liquido x 1 l.	1	0.001	75%	0.0009
Algodón hidrófilo 500 g unidad	1	0.030	75%	0.0225
Papel toalla doble hoja interfoliado blanco x200 hojas	1	0.028	75%	0.0210
Alcohol etílico 70 gel x 1 l	1	0.001	75%	0.0005
Caja de bioseguridad de cartón hexagonal para jeringas x 5l	1	0.0001	75%	0.0001
Bolsa de polietileno de bioseguridad para autoclave de 23 x 19 color rojo unidad	1	1.125	75%	0.8438
Bolsa color negra	1	0.940	75%	0.7050
<b>SERVICIOS</b>				
Servicios Básicos	1	0.1	75%	0.09
<b>EXTRAMURAL</b>				<b>2.94</b>
<b>RECURSO HUMANO</b>				
Enfermera según tiempo de aplicación de vacuna Hexavalente (10 min) nombrado	1	8.9	10%	0.89
Enfermera según tiempo de aplicación de vacuna Hexavalente (10 min) contratado	1	5.0	15%	0.75
Técnica Enfermera según tiempo de aplicación de vacuna Hexavalente (13 min) nombrado	1	4.0	10%	0.40
Técnica Enfermera según tiempo de aplicación de vacuna Hexavalente (13 min) contratado	1	2.5	15%	0.38
<b>EQUIPO, MOBILIARIO E INSTRUMENTAL</b>				
Jabón germicida liquido x 1 l.	1	0.0012	25%	0.00030
Algodón hidrófilo 500 g unidad	1	0.0300	25%	0.00750
Papel toalla doble hoja interfoliado blanco x200 hojas	1	0.0280	25%	0.00699



Alcohol etílico 70 gel x 1 l	1	0.0007	25%	0.00018
Caja de bioseguridad de cartón hexagonal para jeringas x 5l	1	0.0001	25%	0.00004
Bolsa de polietileno de bioseguridad para autoclave de 23 x 19 color rojo unidad	1	1.1250	25%	0.28125
Bolsa color negra	1	0.9400	25%	0.23500
<b>EVENTOS ADVERSOS</b>				<b>38.40</b>
Fiebre	1	36.6	20%	7.32
Dolor	1	36.6	23%	8.41
Enrojecimiento	1	36.6	35%	12.67
Hinchazón	1	36.6	27%	10.00
<b>TOTAL</b>				<b>181.98</b>

### Anexo 3. Microcosteo con la Vacuna Pentavalente + Antipolio Inactivada – IPV

Denominación	Nº	Costo Unitario	Porcentaje de indicación	Costo total ponderado
<b>COSTOS ASOCIADOS POR VACUNAS E INSUMOS</b>				<b>28.85</b>
Vacuna pentavalente (wP) soles	1	4.5	100%	4.48
Vacuna IPV monodosis (jeringa prellenada) soles	1	20.7	100%	20.65
Jeringa retráctil 25x1 gr soles	1	3.7	100%	3.72
<b>IMPORTACIÓN</b>				<b>7.54</b>
Costo de flete y seguro pentavalente (wP)	1	1.3	100%	1.34
Costo de flete y seguro IPV	1	6.2	100%	6.20
<b>DESADUANAJE</b>				<b>6.14</b>
IGV (18%) pentavalente (wP)	1	1.0	100%	1.0484
IGV (18%) IPV	1	4.8	100%	4.8330
Costo de almacenaje pentavalente (wP)	1	0.1	100%	0.0689
Costo de almacenaje IPV	1	0.2	100%	0.1553
Costo de Handling pentavalente (wP)	1	0.0003	100%	0.0003
Costo de Handling IPV	1	0.0003	100%	0.0003
Costo de Transporte (Aeropuerto-Almacén) pentavalente (wP)	1	0.01	100%	0.0130
Costo de Transporte (Aeropuerto-Almacén) IPV	1	0.02	100%	0.0183
<b>DISTRIBUCIÓN A NIVEL NACIONAL</b>				<b>0.52</b>
Costo de distribución pentavalente (wP)	1	0.1	100%	0.14
Costo de distribución IPV	1	0.4	100%	0.38
<b>CADENA DE FRIO</b>				<b>0.61</b>
<b>RECURSO HUMANO</b>				
Responsable de la cadena de frío nombrado	1	0.31	80%	0.25
Responsable de la cadena de frío contratado	1	0.18	20%	0.04
Técnico de la cadena de frío nombrado	1	0.14	100%	0.14
<b>EQUIPO, MOBILIARIO E INSTRUMENTAL</b>				
Cámara frigorífera	1	0.045370	100%	0.045370
Refrigerador	1	0.006481	100%	0.006481
Congelador	1	0.008983	100%	0.008983
Refrigerante de plástico porta vacunas tipo kst unidad	1	0.000008	100%	0.000008
Paquete frío de agua con tapa rosca 600 mL unidad	1	0.000002	100%	0.000002

Sensor de temperatura para registrador de datos - data logger unidad	1	0.010896	100%	0.010896
Termómetro digital para refrigeradora rango - 20.0°C a 70.0°C con sensor externo unidad	1	0.000089	100%	0.000089
<b>SERVICIOS</b>				
Servicios Básicos	1	0.1	100%	0.11
<b>COSTO DE APLICACIÓN</b>				<b>21.17</b>
<b>INTRAMURAL</b>				<b>17.03</b>
<b>RECURSO HUMANO</b>				
Enfermera según tiempo de aplicación de vacuna Pentavalente + IPV (15 min) nombrado	1	13.3	30%	3.99
Enfermera según tiempo de aplicación de vacuna Pentavalente + IPV (15 min) contratado	1	7.5	45%	3.38
Técnica Enfermera según tiempo de aplicación de vacuna Pentavalente + IPV (15 min) nombrado	1	6.0	30%	1.80
Técnica Enfermera según tiempo de aplicación de vacuna Pentavalente + IPV (15 min) contratado	1	3.8	45%	1.69
Digitador	1	6.0	75%	4.49
<b>EQUIPO, MOBILIARIO E INSTRUMENTAL</b>				
Jabón germicida líquido x 1 l.	1	0.0012	75%	0.0009
Algodón hidrófilo 500 g unidad	1	0.0300	75%	0.0225
Papel toalla doble hoja interfoliado blanco x200 hojas	1	0.0280	75%	0.0210
Alcohol etílico 70 gel x 1 l	1	0.0007	75%	0.0005
Caja de bioseguridad de cartón hexagonal para jeringas x 5l	1	0.0001	75%	0.0001
Bolsa de polietileno de bioseguridad para autoclave de 23 x 19 color rojo unidad	1	1.1250	75%	0.8438
Bolsa color negra	1	0.9400	75%	0.7050
<b>SERVICIOS</b>				
Servicios Básicos	1	0.1	75%	0.09
<b>EXTRAMURAL</b>				<b>4.15</b>
<b>RECURSO HUMANO</b>				
Enfermera según tiempo de aplicación de vacuna Pentavalente + IPV (15 min) nombrado	1	13.3	10%	1.33
Enfermera según tiempo de aplicación de vacuna Pentavalente + IPV (15 min) contratado	1	7.5	15%	1.13

Técnica Enfermera según tiempo de aplicación de vacuna Pentavalente + IPV (15 min) nombrado	1	6.0	10%	0.60
Técnica Enfermera según tiempo de aplicación de vacuna Pentavalente + IPV (15 min) contratado	1	3.8	15%	0.56
<b>EQUIPO, MOBILIARIO E INSTRUMENTAL</b>				
Jabón germicida liquido x 1 l.	1	0.0012	25%	0.00030
algodón hidrófilo 500 g unidad	1	0.0300	25%	0.00750
Papel toalla doble hoja interfoliado blanco x200 hojas	1	0.0280	25%	0.00699
Alcohol etílico 70 gel x 1 l	1	0.0007	25%	0.00018
Caja de bioseguridad de cartón hexagonal para jeringas x 5l	1	0.0001	25%	0.00004
Bolsa de polietileno de bioseguridad para autoclave de 23 x 19 color rojo unidad	1	1.1250	25%	0.28125
Bolsa color negra	1	0.9400	25%	0.23500
<b>EVENTOS ADVERSOS</b>				<b>33.46</b>
Fiebre	1	36.6	14%	5.08
Dolor	1	36.6	21%	7.83
Enrojecimiento	1	36.6	32%	11.61
Hinchazón	1	36.6	24%	8.94
<b>TOTAL</b>				<b>98.29</b>

#### Anexo 4. Costo de Aplicación de la Vacuna

N° de RRHH	Recurso Humano	Cantidad	Remuneración RR. HH (S/.)	Remuneración Total del N° RRHH	Minutos Trabajadas x RRHH (por persona)	Tiempo Durante el Procedimiento (min)	Costo RR.HH. x min. (S./min)	Costo total de RR.HH.
<b>Cadena de Frio</b>								
1	Responsable de la cadena de frío nombrado	35	95775.15	3352130.25	108000	15000	31.04	0.31
1	Responsable de la cadena de frío contratado	35	54000.00	1890000.00	108000	15000	17.50	0.18
1	Técnico de la cadena de frío nombrado	35	43149.45	1510230.75	108000	15000	13.98	0.14
<b>Vacunación</b>								
<b>Vacuna Pentavalente + IP</b>								
1	Enfermera nombrada		95775.15	95775.15	108000	15	0.89	13.30
1	Enfermera contratada		54000.00	54000.00	108000	15	0.50	7.50
1	Digitador		36000.00	43149.45	108000	15	0.40	5.99
1	Técnica en Enfermera nombrada		43149.45	43149.45	108000	15	0.40	5.99
1	Técnica en Enfermera contratada		27000.00	27000.00	108000	15	0.25	3.75
<b>Vacuna Hexavalente liofilizada</b>								
1	Enfermera nombrada		95775.15	95775.15	108000	13	0.89	11.53
1	Enfermera contratada		54000.00	54000.00	108000	13	0.50	6.50
1	Digitador		36000.00	43149.45	108000	13	0.40	5.19
1	Técnica en Enfermera nombrada		43149.45	43149.45	108000	13	0.40	5.19
1	Técnica en Enfermera contratada		27000.00	27000.00	108000	13	0.25	3.25
<b>Vacuna Hexavalente líquida</b>								
1	Enfermera nombrada		95775.15	95775.15	108000	10	0.89	8.87
1	Enfermera contratada		54000.00	54000.00	108000	10	0.50	5.00
1	Digitador		36000.00	43149.45	108000	10	0.40	4.00
1	Técnica en Enfermera nombrada		43149.45	43149.45	108000	10	0.40	4.00

1	Técnica en Enfermera contratada		27000.00	27000.00	108000	10	0.25	2.50
Código de Insumo	Equipo, Mobiliario e Instrumental	Cantidad	Precio de compra (S/.)	Precio Total de Compra (S/.)	Tiempo de Depreciación (AÑOS)	Tiempo de Uso (Minutos)	Depreciación por Minuto (S/.)	Costo por Depreciación
<b>Cadena de frio</b>								
-	Cámara frigorífica para vacunas	35	70000	2450000.0	5	72000	0.945216049	0.045
-	refrigerador para vacunas	35	10000	350000.0	5	72000	0.135030864	0.006
-	Congelador para vacunas	35	13860	485100.0	5	72000	0.187152778	0.009
23431	Refrigerante de plástico porta vacunas tipo kst unidad	35	12.5	437.5	5	72000	0.000168789	0.000
42705	Paquete frio de agua con tapa rosca 600 mL unidad	35	2.5	86.6	5	72000	0.0000333931	0.000
45563	Sensor de temperatura para registrador de datos - data logger unidad	35	16811	588388.7	5	72000	0.227001811	0.011
22164	Termómetro digital para refrigeradora rango -20.0°C a 70.0°C con sensor externo unidad	35	137.5	4812.5	5	72000	0.001856674	0.000
Código SISMED del Insumo	Insumos y Material Médico	Presentación	Precio de Compra	Rendimiento por Insumo	Unidad de Medida Utilizada	Cantidad de Medida Utilizada	Costo por Unidad de Medida	Costo por Procedimiento
<b>Materiales para la vacunación</b>								
02157	Jabón germicida liquido x 1 L	1000 mL	11.9	10000	mL	1	0.001	0.001
10249	Algodón hidrófilo 500 g unidad	U	15.0	500	U	1	0.030	0.030
28006	Papel toalla doble hoja interfoliado blanco x200 hojas	U	5.6	200	U	1	0.028	0.028
23900	Alcohol etílico 70 gel x 1 l	1000 mL	7.2	10000	mL	1	0.001	0.001
20017	Caja de bioseguridad de cartón hexagonal para jeringas x 5l	5000 mL	7.1	50000	mL	1	0.0001	0.0001
39581	Bolsa de polietileno de bioseguridad para autoclave de 23 x 19 color rojo unidad	U	1.1	1	U	1	1.125	1.125
-	Bolsa color negra	U	0.9	1	U	1	0.940	0.940

-	Jeringa retráctil 25x1 gr	U	3.7	1	U	1	3.718	3.718
11203	Guantes p/exámenes médium x 100 U descartable	U	17.5	100	U	1	0.175	0.175
	<b>Servicios</b>				<b>Gasto</b>	<b>F. Distrib.</b>	<b>Produc.</b>	<b>Costo</b>
	<b>Total Servicios Públicos:</b>						<b>6073</b>	
<b>Cadena de Frio</b>								
	Servicios							0.11
<b>Vacunación</b>								
	Servicios							0.11

### Anexo 5. Costo de Eventos Adversos de Pentavalente + Antipolio Inactivada – IPV

PROCEDIMIENTOS MÉDICOS								
CPMS	Denominación				Nº	Porcentaje de indicación	Costo unitario	Costo total ponderado
99201	Consulta ambulatoria para la evaluación y manejo de un paciente nuevo nivel de atención I				1	14%	33.48	4.65
99201	Consulta ambulatoria para la evaluación y manejo de un paciente nuevo nivel de atención I				1	21%	33.48	7.16
99201	Consulta ambulatoria para la evaluación y manejo de un paciente nuevo nivel de atención I				1	32%	33.48	10.61
99201	Consulta ambulatoria para la evaluación y manejo de un paciente nuevo nivel de atención I				1	24%	33.48	8.17
Subtotal								30.60
MEDICAMENTOS								
Código SISMED	Principio activo	Concentración	Forma farmacéutica	Presentación	Unidades	Porcentaje de indicación	Precio unitario	Precio total ponderado
05297	PARACETAMOL	120 mg/5 mL	JAR	120 mL	1	14%	3.10	0.43
05297	PARACETAMOL	120 mg/5 mL	JAR	120 mL	1	21%	3.10	0.66
04503	LORATADINA	5 mg/5 mL	JAR	60 mL	1	32%	3.14	1.00
04503	LORATADINA	5 mg/5 mL	JAR	60 mL	1	24%	3.14	0.77
Subtotal								2.86
<b>TOTAL</b>								<b>33.46</b>

## Anexo 6. Costo de Eventos Adversos de Hexavalente

PROCEDIMIENTOS MÉDICOS								
CPMS	Denominación				Nº	Porcentaje de indicación	Costo unitario	Costo total ponderado
99201	Consulta ambulatoria para la evaluación y manejo de un paciente nuevo nivel de atención I				1	20%	33.48	6.70
99201	Consulta ambulatoria para la evaluación y manejo de un paciente nuevo nivel de atención I				1	23%	33.48	7.70
99201	Consulta ambulatoria para la evaluación y manejo de un paciente nuevo nivel de atención I				1	35%	33.48	11.58
99201	Consulta ambulatoria para la evaluación y manejo de un paciente nuevo nivel de atención I				1	27%	33.48	9.14
Subtotal								35.12
MEDICAMENTOS								
Código SISMED	Principio activo	Concentración	Forma farmacéutica	Presentación	Unidades	Porcentaje de indicación	Precio unitario	Precio total ponderado
05297	PARACETAMOL	120 mg/5 ML	JAR	120 mL	1	20%	3.10	0.62
05297	PARACETAMOL	120 mg/5 ML	JAR	120 mL	1	23%	3.10	0.71
04503	LORATADINA	5 mg/5 mL	JAR	60 mL	1	35%	3.14	1.09
04503	LORATADINA	5 mg/5 mL	JAR	60 mL	1	27%	3.14	0.86
Subtotal								3.28
<b>TOTAL</b>								<b>38.40</b>