



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y ADMINISTRATIVAS  
CARRERA DE ECONOMÍA**

**La eficiencia del sector hotelero en Baños de Agua Santa: una aplicación  
de la metodología DEA.**

**Trabajo de Titulación para optar al título de Economista**

**Autores:**

**Miño Sandoval Juan Pablo  
Pazmiño Guerrero Corina Lizeth**

**Tutor:**

**Econ. Gerardo Mauricio Zurita Vaca**

**Riobamba, Ecuador. 2023**

## DERECHOS DE AUTORÍA

Nosotros, Juan Pablo Miño Sandoval y Corina Lizeth Pazmiño Guerrero, con cédula de ciudadanía 0952514412 y 0605171990, autores del trabajo de investigación titulado: “La eficiencia del sector hotelero en Baños de Agua Santa: una aplicación de la metodología DEA”, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 16 de marzo de 2023.

---

Juan Pablo Miño Sandoval  
C.I: 0952514412

---

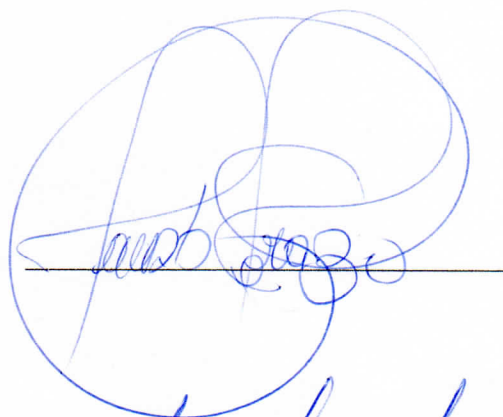
Corina Lizeth Pazmiño Guerrero  
C.I: 0605171990

## DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL

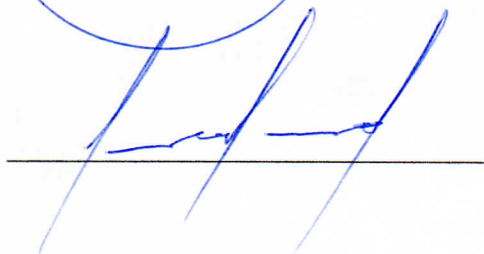
Quienes suscribimos, catedráticos designados Tutor y Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación La eficiencia del sector hotelero en Baños de Agua Santa: una aplicación de la metodología DEA, presentado por Juan Pablo Miño Sandoval y Corina Lizeth Pazmiño Guerrero, con cédula de identidad número 0952514412 y 0605171990, certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha asesorado durante el desarrollo, revisado y evaluado el trabajo de investigación escrito y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 16 de marzo de 2023.

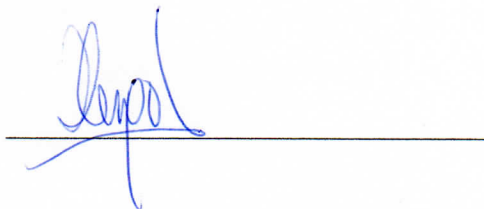
Econ. Fausto Erazo.  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO**



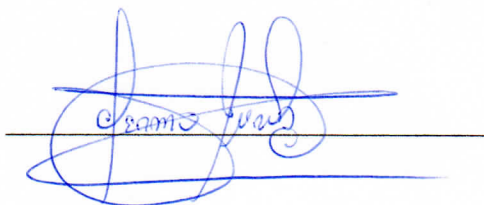
Econ. Eduardo Zurita  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



PhD. Diego Pinilla.  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



Econ. Mauricio Zurita Vaca.  
**TUTOR**





# CERTIFICACIÓN

Que, **Miño Sandoval Juan Pablo** con CC: **0952514412** y **Pazmiño Guerrero Corina Lizeth** con CC: **0605171990**, estudiantes de la Carrera de **Economía, NO VIGENTE**, Facultad de **Ciencias Políticas y Administrativas**; han trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**La eficiencia del sector hotelero en Baños de Agua Santa: una aplicación de la metodología DEA**", cumple con el 4 %, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **URKUND**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 14 de febrero de 2023



Firmado electrónicamente por:  
**GERARDO MAURICIO  
ZURITA VACA**

Econ. Gerardo Mauricio Zurita Vaca.  
**TUTOR TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

## **DEDICATORIA**

El presente proyecto va dedicado a Dios por la sabiduría que nos ha brindado en nuestra preparación académica, a nuestros familiares por el acompañamiento y compromiso hacia con nosotros para labrar un futuro profesional exitoso, y a nosotros mismos por el empeño y dedicación que hemos puesto a todos estos años de arduo estudio.

**Juan Pablo Miño y Corina Pazmiño**

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, extendemos nuestro agradecimiento a la Universidad Nacional de Chimborazo, alma mater que nos acogió desde el principio de nuestra preparación académica permitiéndonos formarnos como profesionales de ética que buscan promover soluciones frente a las disyuntivas que hoy en día demanda la sociedad.

Así también, agradecemos la comprensión y apoyo incondicional por parte de nuestros seres queridos, quienes han permitido que esta meta se vea materializada gracias al sacrificio con el cual han buscado otorgarnos un mejor porvenir.

Y para finalizar, también agradecemos expresamente al personal docente, de manera especial a nuestro tutor el Econ. Mauricio Zurita Vaca quien nos supo brindar su acompañamiento y ayuda oportuna a lo largo de este proceso.

**Juan Pablo Miño y Corina Pazmiño.**

## ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA.....	
DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL .....	
CERTIFICADO ANTIPLAGIO.....	
DEDICATORIA.....	
AGRADECIMIENTO .....	
RESUMEN.....	
ABSTRACT .....	
CAPÍTULO I.....	13
1. INTRODUCCIÓN.....	13
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
3. OBJETIVOS.....	15
3.1. <i>Objetivo General</i> .....	15
3.2. <i>Objetivos Específicos</i> .....	15
CAPÍTULO II.....	16
4. MARCO TEÓRICO .....	16
4.1. <i>Eficiencia Técnica y Asignativa</i> .....	16
4.2. <i>Eficiencia y determinantes del sector hotelero</i> .....	18
4.3. <i>Proceso de producción del sector hotelero</i> .....	19
4.4. <i>Evolución del sector hotelero</i> .....	22
4.5. <i>Análisis Envolvente de Datos (DEA)</i> .....	22
4.6. <i>Frontera de posibilidades de producción</i> .....	23
4.7. <i>Métodos Paramétricos y No Paramétricos</i> .....	23
4.8. <i>¿Por qué el DEA es un modelo de programación lineal?</i> .....	24
4.9. <i>Clasificación de los modelos DEA</i> .....	25
4.10. <i>Ventajas y Desventajas del DEA</i> .....	25
4.11. <i>Explicación de los modelos DEA (CCR, BCC, Aditivo y Multiplicativo)</i> .....	26
4.12. <i>El Benchmarking en DEA</i> .....	31
4.13. <i>Modelo Tobit</i> .....	31
4.14. <i>Antecedentes</i> .....	31
CAPÍTULO III .....	36
5. METODOLOGÍA.....	36

5.1.	<i>Variables y datos</i> .....	36
5.2.	<i>Métodos</i> .....	39
6.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	41
6.1.	<i>Resultados de la encuesta</i> .....	41
6.2.	<i>Resultados del modelo DEA</i> .....	42
6.3.	<i>Resultados del modelo Tobit</i> .....	45
6.4.	<i>Discusión</i> .....	46
CAPÍTULO V .....		49
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	49
7.1.	<i>Conclusiones</i> .....	49
7.2.	<i>Recomendaciones</i> .....	50
BIBLIOGRAFÍA .....		51
ANEXOS .....		56
Anexo 1. Modelo de Encuesta .....		56
Anexo 2. Catastro del Cantón Baños de Agua Santa .....		58
Anexo 4. Datos empleados en el modelo DEA .....		62
Anexo 5. Valores objetivos o targets .....		63



## ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1 Estudios sobre los factores de eficiencia en el sector hotelero utilizando la metodología DEA.....	35
Tabla 2 Hoteles de categoría 2 estrellas del cantón Baños de Agua Santa .....	36
Tabla 3 Variables utilizadas en el modelo DEA.....	37
Tabla 4 Determinantes utilizados en el modelo Tobit.....	38
Tabla 5 Valores promedio por indicador .....	42
Tabla 6 Resultados de la eficiencia de los hoteles 2 estrellas de Baños de Agua Santa .....	43
Tabla 7 Estadísticos descriptivos de la eficiencia DEA .....	43
Tabla 8 Resultados de la Prueba Rho de Spearman .....	45
Tabla 9 Resultados de los determinantes del modelo Tobit .....	46
Tabla 10 Base de datos consolidada de establecimientos hoteleros categoría dos estrellas del Cantón Baños.....	58
Tabla 11 Base de datos consolidada de las encuestas dirigidas a los dueños/gerentes de los hoteles categoría 2 estrellas de Baños de Agua Santa .....	60
Tabla 12 Base de datos de la metodología DEA .....	62

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Organigrama de las áreas funcionales en un hotel independiente</i> .....	20
Figura 2 <i>Organigrama de las áreas funcionales en una cadena hotelera</i> .....	21
Figura 3 <i>Frontera de posibilidades de producción</i> .....	23
Figura 4 <i>Pasos de la metodología DEA</i> .....	39
Figura 5 <i>Ubicación de los hoteles</i> .....	41
Figura 6 <i>Meses que se contrata más personal</i> .....	41
Figura 7 <i>Posee comercio electrónico</i> .....	42
Figura 8 <i>Estilo de administración de los hoteles</i> .....	42
Figura 9 <i>Eficiencia de los hoteles 2 estrellas de Baños de Agua Santa</i> .....	44
Figura 10 <i>Distribución de los DMU eficientes y no eficientes</i> .....	44

## **RESUMEN**

La presente investigación tiene como propósito medir la eficiencia del sector hotelero del cantón Baños de Agua Santa perteneciente a la provincia de Tungurahua. Se empleó un método no paramétrico DEA orientado a los inputs que permitió calcular los puntajes de eficiencia. Luego se realizó un análisis de regresión Tobit para identificar sus determinantes. Los datos se obtuvieron mediante la aplicación de encuestas dirigidas a una muestra de 26 hoteles pertenecientes a la categoría 2 estrellas. Como outputs se utilizaron el número de empleados, número de huéspedes, número de camas, número de habitaciones, tarifa promedio por habitación. Como input se consideró a los ingresos obtenidos durante el último mes. Para el modelo Tobit los determinantes fueron: los años de funcionamiento, ubicación, comercio electrónico y tipo de administración. Los hallazgos determinaron que solamente tres hoteles se ubicaron sobre la frontera de eficiencia. Los determinantes de la eficiencia que tienen una relación significativa fueron los años de funcionamiento (experiencia) y el comercio electrónico para la distribución de sus servicios.

**Palabras claves:** Eficiencia, DEA, Tobit, hoteles, inputs, outputs, determinantes.

## ABSTRACT

The purpose of this research is to measure the efficiency of the hotel sector of the Baños de Agua Santa canton belonging to the province of Tungurahua. An input-oriented DEA non-parametric method was used to calculate efficiency scores. A Tobit regression analysis was then performed to identify its determinants. The data was obtained by applying surveys to a sample of 26 hotels belonging to the 2-star category. As outputs, the number of employees, number of guests, number of beds, number of rooms, and average rate per room were used. As input, the income obtained during the last month was considered. For the Tobit model, the determinants were: the years of operation, location, electronic commerce, and type of administration. The findings determined that only three hotels were located above the efficiency frontier. The determinants of efficiency that have a significant relationship were the years of operation (experience) and electronic commerce for the distribution of their services.

**Keywords:** Efficiency, DEA, Tobit, hotels, inputs, outputs, determinants.



Firmado electrónicamente por:  
BLANCA NARCISA  
FUERTES LOPEZ

Abstract translation reviewed by

Dr. Narcisa Fuertes, PhD

Professor at Competencias Linguísticas UNACH

## CAPÍTULO I

### 1. INTRODUCCIÓN

El turismo es uno de los principales motores económicos tanto a nivel nacional, como internacional. En este sentido, es importante destacar, como señala la Organización Mundial del Turismo (OMT), que el turismo representa la tercera mayor categoría de exportación a nivel internacional y constituye un sector clave para el progreso socioeconómico mundial. Es así como, el sector turístico se presenta como una oportunidad para las economías y su gente dado que proporciona empleos dignos, como sociedades resilientes, sostenibles, con igualdad de género e inclusivas que beneficien a todos (UNWTO, 2022).

Así mismo, según García y García (2019) Ecuador es uno de los países con mayor biodiversidad en todo el planeta, además de ser multiétnico que posee sus propias costumbres, tradiciones y cosmovisiones que impresionan y atraen tanto a personas locales como internacionales. Por tal razón, el turismo en el país es una fuente importante de ingresos, puesto que genera una sinergia positiva entre medioambiente, cultura, sociedad y economía, generando ventajas que benefician a agentes internos y externos dedicados a la oferta y demanda de servicios turísticos.

El turismo generó una contribución directa al PIB de 1,2% para el 2020, ubicándose en el puesto seis de los ingresos no petroleros con \$ 705 millones de dólares, siendo el primer rubro en la balanza de servicios (Ministerio de Turismo, 2021a). Con la llegada de la pandemia del Covid-19 al país, el sector turístico ha sido uno de los más afectados, la ocupación hotelera ha disminuido considerablemente por la falta de turistas tanto nacionales como internacionales, lo que a su vez ha traído consigo la pérdida de cerca de 80 mil puestos de trabajo formales e informales, derivados de la falta de ingresos (Doicela y Palacios, 2021).

De manera particular al ser Baños de Agua Santa un reconocido destino turístico con distintos atractivos para el descanso, diversión, relajación y aventura. El 92% de sus habitantes dependen de manera directa del turismo, los meses de mayor afluencia de turistas son agosto y octubre con el 23 y 21% respectivamente, por otro lado, los meses con menos turistas son julio con 7% y noviembre con 8%, en cuanto a turistas se refiere el 77% son de procedencia nacional y el 23% restante son extranjeros (Mariño et al. 2021).

Además, los lugares de alojamiento en Baños se comprenden en su totalidad por 169 establecimientos de los cuales 30 se encuentran bajo la clasificación de Hotel, en ese sentido se identificó 1 hotel de categoría 4 estrellas, 3 hoteles categoría 3 estrellas y 26 hoteles categoría 2 estrellas, siendo esta última objeto de estudio debido a la homogeneidad de sus características, es decir se utilizó una muestra que representa el 86,67% de la población total de hoteles.

Por todo lo expresado anteriormente resulta de interés general conocer el análisis de la evaluación que confiere la gestión administrativa de las empresas que conforman el sector hotelero con el propósito de promover estrategias que alcancen mayores niveles de competitividad y productividad. El trabajo busca contribuir a esta línea; así, en este estudio se presenta una propuesta de modelo para medir la eficiencia de los hoteles de Baños de Agua Santa, provincia de Tungurahua, en el periodo 2022, a partir del análisis envolvente de datos (DEA por sus iniciales en inglés, Data Envelopment Analysis).

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según la Organización Mundial del Turismo, para el año 2020 las llegadas de turistas internacionales registraron los cuatrocientos millones de arribos en todo el mundo, lo que representa un notable decrecimiento con respecto al año previo debido a las restricciones derivadas de la pandemia de COVID-19. Aun así, la importancia global del sector sigue siendo evidente. Y es que la industria turística es responsable de la creación de más de 270 millones de empleos, entre directos e indirectos. Por demás, el PIB mundial registró una aportación por parte de la industria turística que superó los 4,5 billones de dólares estadounidenses, información que la hizo pública el Consejo Mundial del Viaje y el Turismo, conocida por sus siglas como WTTC. La actividad generada por los sectores de la hostelería, las agencias de viaje, el transporte de pasajeros y del ocio en general consigue atraer, además, una importante inversión pública y de capital privado (Orús, 2021).

El sector turístico perteneciente al Ecuador, presentaba un comportamiento de crecimiento constante hasta antes del año 2020, empero, en la actualidad el sector ha sido afectado considerablemente por la presencia del COVID-19. El bloqueo en las fronteras de diversos países disminuyó la demanda de los visitantes afectando de forma directa al turismo y a todas las personas que dependen de este sector (Camino et al. 2021). A esto se suma que la industria turística registró una variación negativa en el ingreso de divisas para el 2020 siendo esta del 69,2% con respecto al 2019 (Ministerio de Turismo, 2021a). Por su parte, el gasto del turismo internacional que comprende el dinero pagado por la adquisición de bienes y servicios dentro del territorio nacional fue de 1,3% en el año 2020 con respecto del 2019 que alcanzó el 3,7%. Además, la participación directa del sector turismo al PIB para el 2019 fue de 2,2% con respecto al 1,2% del 2020, mostrando una considerable reducción (Ministerio de Turismo, 2021b).

Según el MINTUR los establecimientos de alojamiento registrados en 2019 fueron 4.221, donde el 80,7% corresponden a hostales y hoteles. Además, el 85,5% de establecimientos registrados pertenecieron a las categorías 1, 2 y 3 estrellas. Tungurahua en 2019 tuvo 219 establecimientos de alojamiento registrados, ubicándose en el puesto 6 a nivel nacional, por detrás de Pichincha, Manabí, Santa Elena, Galápagos y Azuay. El 93,6% de los establecimientos de alojamiento registrados en Tungurahua se encuentran en Ambato y Baños. En Ecuador existieron 22.150 empleados en establecimientos de alojamiento registrados en 2019, de los cuales el 5,1% perteneció a Tungurahua. De acuerdo con el sistema SAIKU que es una herramienta de estadísticas multidimensionales empleado por el SRI, en las declaraciones 104, el reporte de ventas de las actividades de alojamiento para estancias cortas, mostraron un total de \$477,20 millones de dólares en 2019, una variación de 2,7% respecto al 2018 y un crecimiento promedio de 3,0% entre 2011 y 2019 (Sánchez et al. 2020). Además en el cantón Baños durante el año 2021 se registró un total de 2680 personas mayores a 5 años pertenecientes a la población económicamente activa que se dedica a ramas relacionadas al sector turístico, con una participación del 58% de hombres y 42% de mujeres.

Es importante señalar que según Maisanche (2018) la estadía de los turistas en la ciudad, se enmarca en un promedio de dos a cinco días, con un consumo de \$80 a \$1.000 dólares estadounidenses mediante su estadía, destinado a bienes y servicios de entretenimiento.

La industria turística al encontrarse caracterizada por la alta globalización como competencia, resulta de gran interés generar estudios de eficiencia con el afán de que las empresas del sector hotelero logren identificar la relación que existe entre los resultados obtenidos y los recursos utilizados con el fin de conocer su posición relativa en el sector. En este contexto, el planteamiento del problema de la presente investigación centra su interés en Baños de Agua Santa, cantón de la provincia de Tungurahua reconocido por desenvolver sus actividades económicas netamente ligadas al turismo, las mismas que han contribuido tanto al desarrollo y crecimiento económico de la provincia como del país, al ser uno de los principales atractivos turísticos que posee el Ecuador (GAD Municipal de Baños de Agua Santa, 2019).

En tal razón, medir la eficiencia del sector hotelero de Baños de Agua Santa resulta conveniente ya que no se han realizado con anterioridad estudios de este tipo, sino tan solo descriptivos, convirtiéndose este en el primer trabajo que contribuirá a favorecer la toma de decisiones e implantación de estrategias de mejora, que permitan a las empresas hoteleras promover una reducción de costos sin mermar la calidad exigida por los turistas, esto a través de la aplicación de la metodología DEA y seguido realizar una modelación TOBIT para conocer los determinantes de la eficiencia. En tal sentido la investigación se centra en la pregunta ¿en qué medida son eficientes los hoteles de categoría dos estrellas en el cantón Baños, al momento de emplear sus recursos?, obteniendo puntajes que permitirán analizar el nivel de eficiencia que posee cada uno de los establecimientos de categoría dos estrellas.

### **3. OBJETIVOS**

#### ***3.1. Objetivo General***

Medir la eficiencia del sector hotelero del cantón Baños de Agua Santa en el periodo 2022, a través de la determinación de sus principales variables.

#### ***3.2. Objetivos Específicos***

- Identificar los inputs y outputs que inciden en el proceso productivo del sector hotelero del cantón Baños.
- Evaluar los niveles de eficiencia de los hoteles de categoría 2 estrellas, mediante el análisis envolvente de datos (DEA).
- Establecer los determinantes de las puntuaciones de eficiencia resultantes mediante el análisis de regresión Tobit de efectos aleatorios.

## CAPÍTULO II

### 4. MARCO TEÓRICO

#### 4.1. Eficiencia Técnica y Asignativa

Según Toro et al. (2018) un sistema de producción en la economía genera eficiencia cuando demanda un adecuado manejo de los recursos productivos disponibles con la tecnología de producción existente. Es decir, hace referencia a la necesidad de emplear mínimas asignaciones de factores para llegar a producir un determinado nivel de bienes o servicios. Cabe resaltar que el análisis de la eficiencia es una de las bases que permiten la comprensión del estudio microeconómico, producto de esto se alcanza la mayor satisfacción posible de los participantes involucrados.

Es así como, Farrell (1957) distingue dos componentes clave a partir de la eficiencia, siendo estos: la eficiencia técnica y asignativa (económica o de precios). Donde, la eficiencia técnica se constituye por la transformación de los inputs en outputs, mientras que la eficiencia asignativa o de precios se vincula con la proporción de inputs únicamente necesarios para obtener el mínimo costo para la producción de un determinado nivel de outputs.

Según Miró (2016) la eficiencia técnica, se refiere a la capacidad que tiene un sistema productivo al buscar obtener el máximo output posible dadas ciertas cantidades de inputs, es decir, emplear la mínima cantidad de inputs dada una cierta cantidad de outputs, tomando en consideración las relaciones físicas de producción. Por su parte, la eficiencia asignativa busca encadenarse con la relación de precios que poseen los factores de producción, generando al mínimo costo un determinado nivel de outputs, tomando en cuenta que estos correspondan a la proporción de inputs únicamente necesarios, siendo esta medida independiente de la conocida eficiencia técnica.

#### Cálculo de la eficiencia técnica, de asignación y económica

En cuanto respecta a la eficiencia técnica Rincón et al. (2016), mencionan que esta se representa mediante la siguiente fórmula:

- **Eficiencia técnica**

$QP$  = La cantidad en que pueden disminuir equi-proporcionalmente los inputs sin mermar el output.

$\frac{QP}{OP}$  = El porcentaje en que puede ser disminuido el uso de inputs.

$ET_1 = \frac{OQ}{OP} = 1 - \frac{QP}{OP} \in [0, 1]$  = Mide el grado de eficiencia técnica de las unidades de toma de decisiones.

Mientras, la eficiencia de asignación se halla representada de la siguiente manera:



- **Eficiencia de asignación**

$RQ$  = Manifiesta la disminución de los costos de producción si se produce en  $Q'$ .

$EA_1 = \frac{OR}{OQ} \in [0, 1]$  = Mide el grado de eficiencia de asignación de las unidades de toma de decisiones.

- **Eficiencia económica**

$EE_1 = ET_1 \times EA_1 = \frac{OR}{OP} \in [0, 1]$  = Da como resultado una medida de eficiencia global.

Por su parte, la eficiencia técnica y por asignación a partir de la frontera de posibilidades se halla representada de la manera descrita a continuación:

- **Eficiencia Técnica:**

$$ET_o = \frac{OA}{OB} \in [0, 1]$$

- **Eficiencia de asignación o alocativa:**

$$EA_o = \frac{OB}{OC} \in [0, 1]$$

- **Eficiencia Económica:**

$$EE_o = ET_o \times EA_o \equiv \frac{OA}{OC} \in [0, 1]$$

- Esta última muestra una medida de la eficiencia global.

Resulta importante señalar que en ninguna de las situaciones los indicadores de eficiencia tal como se plasmaron pueden llegar a ser superiores a su unidad, lo cual se convierte en una conclusión relevante al momento de efectuar los cálculos de manera formal, es decir, en la praxis.

La construcción de comparaciones entre empresas o explotaciones, tiene lugar gracias a la utilización del concepto de eficiencia técnica, por medio de la asignación de un índice de eficiencia a cada una de las empresas sometidas a análisis. Tal asignación se basa en la estimación de funciones de producción, siendo estas los modelos o relaciones matemáticas entre productos e insumos, cuyo objetivo es mostrar la cantidad máxima de productos o bienes que se puede lograr obtener dada una determinada combinación de factores. De esta manera, la relación se entabla entre la cantidad estimada posible de producir en contraposición a la realmente producida, dotando un índice de eficiencia para cada explotación.

## Medidas de eficiencia

López et al., (2018) y Delgado (2019) manifiestan que al disponer de un conjunto más o menos extenso de unidades productivas que podrían ser comparadas entre sí por el tipo de factores o insumos que emplean para llevar a cabo una determinada canasta de bienes o servicios y que estos sean similares o equivalentes, se debe traer a colación las denominadas unidades de toma de decisiones “DMU” las cuales representan un mayor nivel de generalidad en lo antes descrito. En tal sentido, se presentan las tres medidas de eficiencia:

- **Eficiencia Técnica:** indica la habilidad que poseen las unidades de toma de decisiones al conseguir el máximo nivel de producción dados ciertos niveles en cuanto refiere al uso de factores o insumos.
- **Eficiencias de asignación:** muestran la habilidad que tienen las unidades de toma de decisiones de utilizar los factores o insumos en proporciones óptimas, es decir, dados sus precios.
- **Eficiencias de escala:** se revelan según la naturaleza que tienen los rendimientos a escala con los que operan las unidades de toma de decisiones.

Cabe resaltar que, si se conociera la frontera productiva eficiente, sería muy probable generar un cálculo de los índices que cuantifican estos tres tipos de eficiencias descritas con anterioridad (Delgado, 2019).

### *4.2. Eficiencia y determinantes del sector hotelero*

La globalización y la actual crisis económica están dibujando un escenario más competitivo, dinámico y agresivo, que no solo está provocando la erosión progresiva de los márgenes de beneficio de las empresas hoteleras, sino que también puede amenazar la supervivencia de los hoteles. Esta reducción de los márgenes de beneficio depende directa o indirectamente de la eficiencia con la que la dirección hotelera utiliza y controla sus recursos. En este sentido, es fundamental para la gestión hotelera saber si está utilizando los recursos de forma eficiente. Según Anderson et al. (1999), una empresa se desvía de un uso eficiente u óptimo de los recursos debido a una mala asignación o poca capacidad para utilizar estos recursos. La rentabilidad mide la diferencia entre cómo un hotel podría utilizar potencialmente sus recursos frente a su uso actual. Este concepto de eficiencia responde a su vez a un importante objetivo económico: la minimización de costes (Berger & Mester, 1997).

Tanto profesionales como académicos siempre han mostrado interés en conocer la eficiencia en la industria hotelera y así tener una medida confiable del desempeño de un hotel de manera individual. Koopmans (1951) señala que un vector de insumo-producto es eficiente si y solo si, cuando un producto aumenta o un insumo disminuye, algún otro producto disminuye o algún otro insumo aumenta. Este concepto se conoce en la literatura como eficiencia técnica.

Farrell (1957) amplía este concepto al afirmar que la eficiencia tiene un segundo componente que refleja la capacidad de una empresa para elegir bien su vector insumo-

producto a la luz de los precios relativos de estos insumos y productos. Este concepto se denomina eficiencia asignativa, que junto con la eficiencia técnica es la eficiencia de costes, que puede definirse como la capacidad de una empresa para producir una determinada cantidad de producto al mínimo coste para un determinado nivel de tecnología.

Un hotel que muestra ineficiencia en costos está utilizando incorrectamente uno de sus insumos, es decir, no está maximizando su producción para un conjunto dado de insumos (ineficiencia técnica), o no está utilizando los insumos en proporciones óptimas dado el precio para producir un vector dado de salida (ineficiencia en la asignación), o ambos. Por lo tanto, refleja el estado actual de la tecnología disponible para la industria.

En particular, en el sector hotelero, la eficiencia es una medida comparativa de qué tan bien procesa realmente los insumos para lograr sus productos, en comparación con su potencial máximo para hacerlo, representado por su frontera de posibilidades de producción. Brown y Dev (1999), argumentaron que los aumentos en la productividad y la eficiencia están relacionados con el segmento de mercado, el liderazgo y los estilos de gestión (gestión de marca, empresas de gestión independientes, etc.).

Además, el tamaño del hotel (medido por el número de habitaciones) y el tipo de propiedad parecen jugar un papel en términos de productividad. Esto ocurre en un contexto donde, por un lado, son bien conocidos los problemas asociados a los sectores de servicios, como el hotelero, donde características como la intangibilidad, la heterogeneidad, la inseparabilidad y la prestación simultánea y sostenible del servicio juegan un papel relevante.

Y, por otro lado, la demanda está relacionada con factores exógenos, como las condiciones económicas, las preferencias de los consumidores y las características sectoriales, que no están bajo el control de los gerentes de los hoteles. También es necesario tener en cuenta los insumos que los gerentes de hoteles deben considerar para un nivel dado de capacidades de servicio ofrecido.

Yu y Lee (2009) afirmaron que, debido a la simultaneidad y caducidad de los servicios, al evaluar el desempeño de un hotel, la provisión de servicios es más difícil de medir que los procesos de producción y consumo en el sector manufacturero porque los servicios se crean y consumen al mismo tiempo. y hay una interacción entre el consumidor y el proveedor. Una vez que no se consume el suministro (es decir, las habitaciones no se ocupan), los niveles de eficiencia se verán gravemente afectados.

### ***4.3. Proceso de producción del sector hotelero***

- **Formas de explotación y operaciones de los procesos productivos**

Las formas de explotación y operación hotelera se dividen en dos tipos que son:

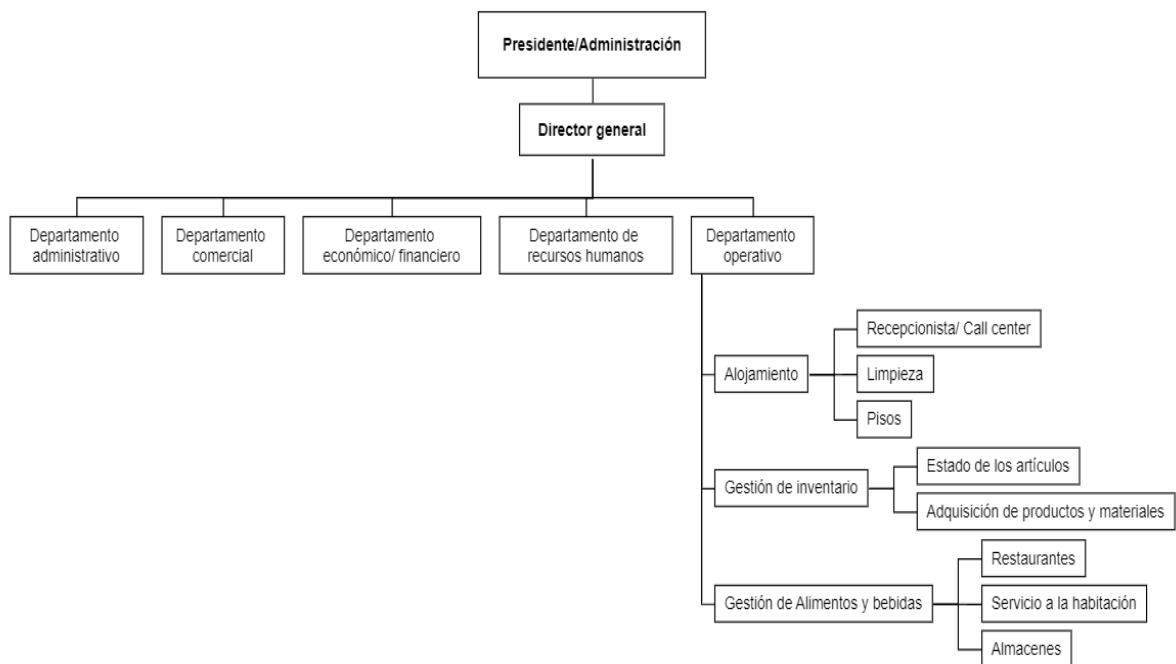
- a. Hoteles independientes: son aquellos en los que existe una independencia completa en su gestión evitando la participación de terceros. En ciertas ocasiones se da la

agrupación de estos hoteles pretendiendo mejorar su gestión en colaboración con otros establecimientos (Cobo y González, 2006).

- b. Cadenas hoteleras: los hoteles asociados a una cadena tienen una mayor disposición de recursos y capacidades, teniendo acceso a sistemas operativos, recursos humanos y financieros, con relaciones y técnicas de administración que influyen de manera significativa en la calidad del servicio. Además, de satisfacer de mejor forma las expectativas de sus empleados obteniendo así un mejor servicio (García et al. 2011).

A continuación, se presentan las formas de organización de y como operan los distintos tipos de hoteles:

**Figura 1**  
*Organigrama de las áreas funcionales en un hotel independiente*

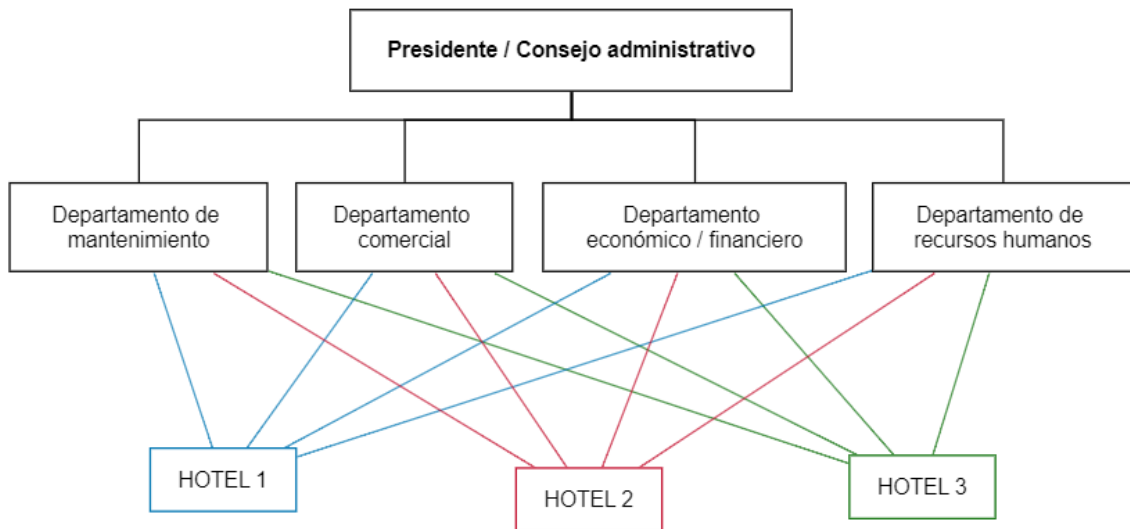


**Fuente:** Cobo y González (2006)

**Elaboración:** Autores

**Figura 2**

*Organigrama de las áreas funcionales en una cadena hotelera*



**Fuente:** García et al. (2011)

**Elaboración:** Autores

- **Gestión de reservas: organización, funciones e instrumentos de trabajo**

Nanjarrez et al. (2020) mencionan que los hoteles deben regirse por factores que satisfagan de forma duradera y sustancial a sus empleados tanto psicológica como emocionalmente, dentro de ellos se encuentran:

- Condiciones de trabajo.
- Política de administración y organización.
- Acompañamiento técnico del supervisor.
- Salarios y remuneraciones.
- Seguridad laboral.
- Ambiente laboral agradable.

A ello se suma los factores motivacionales que se encuentran vinculados con el contenido del cargo, los deberes y las obligaciones del mismo, esto genera un sentimiento de realización y crecimiento profesional, mejorando la satisfacción de los empleados, estos factores se encuentran comprendidos por:

- Designación de responsabilidades.
- Probabilidad de ascensos.
- Libertad al momento de cómo se debe realizar una actividad.
- Máxima utilización de las habilidades.
- Evaluación en función del cargo.

#### ***4.4. Evolución del sector hotelero***

Según Mariño et al. (2021) la oferta turística de Baños se encuentra altamente vinculada con los lugares de alojamiento en los que los turistas se pueden alojar de manera cómoda y tranquila, pero para que esto se realice se debe tener en consideración distintos aspectos como la gestión empresarial, el estado de las instalaciones, la calidad del servicio y el cumplimiento de las leyes.

El sector hotelero de Baños ha presentado distintos cambios a lo largo de la historia, principalmente en su infraestructura y la prestación del servicio tanto antes y después de la erupción del volcán Tungurahua como de la pandemia del Covid-19. En ambas ocasiones se ha visto la presencia de la inversión extranjera y el aumento de lugares de alojamiento que hasta el año 2005 eran de aproximadamente 100 y en la actualidad son 160.

La oferta hotelera a partir del año 2015 ha tenido algunas variaciones tras la publicación del Reglamento de Alojamiento Turístico, en el cual se estipulan los parámetros básicos de calidad, infraestructura, requisitos obligatorios y de caracterización, servicios complementarios y los tipos de camas que se deben utilizar.

#### ***4.5. Análisis Envolvente de Datos (DEA)***

El Análisis Envolvente de Datos (DEA), fue desarrollado en 1978 por Charnes, Cooper y Rhodes siendo el primer modelo el CCR, esta modelación opera bajo el supuesto de que el sector objeto de estudio se maneja con rendimientos constantes de escala. Años más tarde se presentó un segundo modelo por Banker, Charnes y Cooper en 1984, teniendo la denominación de BCC, incorporando el supuesto de rendimientos variables a escala (Schuschy, 2007).

Manasakis et al. (2013) señalan que el DEA fue introducido por Farell (1957), el cual mide la eficiencia de una sola unidad, denominada unidad de toma de decisiones (DMU), que transforma los insumos (recursos) a salidas (productos y/o servicios). La eficiencia, en el DEA, trata con la optimización de las asignaciones de recursos entre usos alternativos. El DEA produce una superficie de producción lineal que, en términos económicos, representa la mejor producción en la frontera de posibilidades.

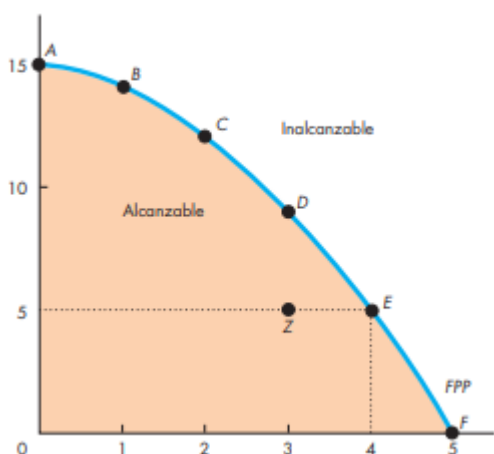
El Análisis DEA constituye una técnica de evaluación no paramétrica que permite evaluar la eficiencia relativa de un conjunto de unidades productivas, mediante la delimitación de la frontera eficiente. La frontera eficiente vendrá determinada por las unidades productivas que hayan resultado más eficientes de acuerdo con el análisis aplicado, en relación al conjunto analizado. El resto de unidades analizadas se situarán por debajo de la frontera eficiente, obteniendo un indicador de eficiencia, con relación a las unidades eficientes, en forma de porcentaje. Como indican Alberca et al. (2011) y Arbelo (2016), esta metodología ha sido la más utilizada en el caso de las empresas hoteleras.

#### 4.6. Frontera de posibilidades de producción

Pindyck y Rubinfeld (2009) mencionan que la frontera de posibilidades de producción es una curva que representa todas las combinaciones eficientes que se pueden producir con dos bienes, dada cantidades fijas de factores. La curva es cóncava, es decir, la pendiente aumenta acorde se producen más bienes. El punto preciso de la frontera de posibilidades de producción en el que se encuentren los productores depende de las demandas de los dos bienes por parte de los consumidores.

**Figura 3**

*Frontera de posibilidades de producción*



**Fuente y elaboración:** Parkin y Loría (2010)

Por su parte, Parkin y Loría (2010) expresan que la frontera de posibilidades de producción (FPP) comprende el límite entre las combinaciones de bienes y servicios que se pueden producir y las que no. Además, la FPP muestra la escasez ya que resulta imposible alcanzar puntos que se encuentren fuera de la frontera, dichos puntos se entienden como aquellos deseos insatisfechos. Se logra una producción eficiente cuando se produce una mayor cantidad de bienes y servicios con el menor costo posible, esto sucede en todos los puntos que se encuentran ubicados sobre la FPP, los puntos que se encuentran dentro de esta frontera resultan ser ineficientes puesto que se tienen recursos mal asignados o porque no se los utiliza de manera adecuada.

#### 4.7. Métodos Paramétricos y No Paramétricos

Peretto (2016) menciona que los métodos paramétricos y no paramétricos son subconjuntos que pertenecen a los métodos de frontera los cuales se diferencian por la forma en que se estiman y la especificación de dicha frontera, asimismo por los supuestos realizados.

## Métodos Paramétricos

Los métodos paramétricos especifican la tecnología mediante una forma funcional, se llevan a cabo con la utilización de datos de corte transversal y datos de panel, dependiendo de cómo se modelice la naturaleza de la perturbación aleatoria, la frontera será de dos tipos:

- **Determinísticos:** La perturbación aleatoria del modelo incorpora de manera única las desviaciones de la ineficiencia, es decir, no se consideran los posibles errores de medida que se introdujeron en los datos.
- **Estocásticos:** La perturbación aleatoria del modelo además de incluir las posibles ineficiencias de las unidades también incluye los posibles errores de medición de los datos u otros factores exógenos no controlables.

## Métodos No Paramétricos

Los métodos no paramétricos especifican la tecnología a través de supuestos sobre el conjunto de producción. La frontera estimada resulta ser más flexible, se encuentra formada por las unidades que producen una mayor cantidad de outputs con la menor cantidad de inputs. Para su estimación se emplean distintas técnicas de programación lineal como:

- **Análisis Envolvente de Datos (DEA) y Free Disposal Hull (FDH)** se utilizan para datos de corte transversal.
- **DEA combinado con el Índice de Malmquist** se maneja para datos de panel.

### ***4.8. ¿Por qué el DEA es un modelo de programación lineal?***

El método de envoltimiento de datos (DEA) se establece como un modelo de programación lineal puesto que busca visualizar a la eficiencia desde una perspectiva real, despojándose de la perspectiva ideal, donde cada una de las unidades de producción serán evaluadas en relación a otras tomadas de un grupo representativo con rasgos característicos semejantes que permitan compararlos. Así, las medidas de eficiencia resultarían ser relativas más no absolutas, donde el valor alcanzado por la unidad productiva determinada, corresponderá a una expresión de la desviación observada con respecto a todas aquellas que han sido tomadas en consideración como más eficientes dada la información que se dispone. En tal razón, la metodología propuesta por Farrell se concibe como una técnica cimentada en el concepto de “benchmarking” que significa referenciación (Schuschny, 2007, págs. 46-48).

Además, se debe manifestar que la programación lineal se constituye como una técnica de optimización matemática, dado que se cimienta en un método que busca maximizar o minimizar un objetivo que se ha marcado, dando lugar a la obtención de soluciones cuantitativas a problemas de todo tipo, entre los cuales se distinguen aquellos que surgen del análisis de la eficiencia, buscando mejorar los resultados y aportar a una óptima toma de decisiones (Puente & Gavilánez, 2018, págs. 7-9).



#### **4.9. Clasificación de los modelos DEA**

De acuerdo con Coll y Blasco (2006) los modelos DEA se pueden clasificar a través de tres juicios distintos que son:

- a) Según el tipo de medida de eficiencia que proporcionan.

Modelos radiales: Calculan la eficiencia global de cada unidad. Miden la disminución de los inputs y el aumento de los outputs en la misma proporción para lograr un incremento de la eficiencia de las unidades.

Modelos no radiales: Evalúan las posibles reducciones de los inputs o aumentos de los outputs de forma individual. De este modo cada variable analizada tiene un indicador de eficiencia.

- b) Según el tipo de orientación del modelo.

Input orientado: Dado el nivel de outputs, busca la mayor reducción proporcional de inputs. Considerando que una unidad no resulta eficiente si es posible disminuir cualquier input sin alterar los outputs.

Output orientado: Dado el nivel de los inputs, busca el máximo incremento proporcional de los outputs. Es decir, ninguna unidad se puede considerar eficiente se resulta posible incrementar cualquier output sin incrementar ningún input o disminuir otro output.

- c) Según la tipología de los rendimientos a escala

Los incrementos a escala que indican los incrementos de producción que son la consecuencia del incremento de todos los factores productivos en la misma medida, suelen ser:

- Rendimientos constantes de escala: el incremento porcentual del input es igual al incremento porcentual del output.
- Rendimientos crecientes a escala (o economías de escala): el incremento porcentual del output es mayor que el incremento porcentual de los inputs.
- Rendimientos decrecientes a escala (o deseconomías de escala): el incremento porcentual de los inputs es mayor que el incremento porcentual del output.

#### **4.10. Ventajas y Desventajas del DEA**

Según Coll y Blasco (2006) el método DEA presenta algunas ventajas que lo convierten en un método muy utilizado, sin embargo, también posee ciertas desventajas.

##### **Ventajas**

- Caracteriza a cada unidad mediante una puntuación de eficiencia única.

- Como proyecta cada unidad ineficiente sobre la envolvente eficiente recalca áreas de mejora para cada una de las unidades.
- Técnica que genera una mayor cantidad de resultados a partir de los elementos de entrada y salida.

### **Desventajas**

- La medición es de carácter determinista y no considera influencias sobre el proceso productivo, ni la incertidumbre.
- Sensibilidad de los resultados a las diferentes selecciones de variables y el sesgo impuesto por la presencia de observaciones externas.
- Mediante el DEA un número considerable de Unidades son caracterizados como eficientes a menos que la suma de Inputs y Outputs sea pequeña en relación con el número de observaciones.

#### **4.11. Explicación de los modelos DEA (CCR, BCC, Aditivo y Multiplicativo)**

### **DEA CCR**

El DEA CCR o también conocido como el modelo de crecimientos a escala constantes, fue desarrollado por Charnes, Cooper y Rhodes siendo un modelo de programación no lineal que permite medir la eficiencia de distintas entidades y evaluar sus rendimientos, de este modo se provee una medida escalar de eficiencia para cada unidad. Este modelo se fundamenta sobre medidas de eficiencias radiales, inputs y outputs orientados y los rendimientos a escala constantes. (Charnes, Cooper, & Rhodes, Measuring the efficiency of decision making units, 1978)

Según Rincón et al. (2016) el modelo DEA-CCR es un modelo que proporciona medidas de eficiencia radiales, considerando Input-Output que son orientadas y a su vez supone una convexidad, además de presentar una fuerte eliminación gratuita en cuanto refiere a Inputs y Outputs como rendimientos constantes a escala. Se debe indicar que dicho modelo fue desarrollado por Charnes, Cooper y Rhodes (1978).

Por su parte, González y Verdugo (2010) manifiestan que se refiere a un modelo CCR cuando el incremento porcentual de los outputs resulta ser equivalente en relación al incremento porcentual de los inputs, o también conocidos como recursos productivos.

Para los autores originales fue necesario empezar desarrollando el modelo de forma fraccional matemática y a su vez de manera lineal con la finalidad de simplificar su cálculo.

#### **➤ DEA-CCR Input orientado:**

El modelo DEA CCR Input orientado en su forma fraccional se comprende como el cociente entre la suma ponderada de sus outputs y la suma ponderada de sus inputs, siendo su expresión matemática la siguiente:

$$\text{Max}_{u,v} \quad h_0 = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}}$$

Sujeto a:

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$u_r, v_i \geq 0; \quad r = 1, \dots, s; \quad i = 1, \dots, m$$

Donde:

- $j = 1, 2, \dots, n$  son consideradas  $n$  Unidades, cada una de las cuales utiliza los mismos inputs para obtener los mismos outputs, ambas variables con diferentes cantidades.
- $y_{rj}, x_{ij}$  (todos positivos) son los outputs e inputs respectivamente de las DMU.
- $x_{i0}$  representa las cantidades de inputs consumidas por la unidad que es evaluada.
- $y_{r0}$  representa las cantidades de outputs obtenidas por la unidad que es evaluada.
- $u_r, v_i \geq 0$  son las variables de ponderación a ser determinadas por la solución del problema.

#### ➤ DEA-CCR Output orientado

El CCR-Output es un modelo de programación lineal, el cual, en su forma primal para cada DMU, es el siguiente:

Hallar  $U_r$ ; donde  $r = 1, \dots, t$  y  $V_i$ ; con  $i = 1, \dots, m$ , tal que

$$\text{Maximizar } Z = \sum_{r=1}^t u_r \cdot Y_{rj}$$

Sujeto a:

$$\sum_{r=1}^t v_i \cdot X_{ij} = 1$$

$$\frac{\sum_{r=1}^t u_r \cdot Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i \cdot X_{ij}} \leq 1; i = 1, \dots, n$$

$$u_r \geq \varepsilon; v_i \geq \varepsilon; \varepsilon \cong 0$$

Dónde:

- $X_{ij}$  = La cantidad del i-ésimo insumo que ingresa a la j-ésima DMU.
- $Y_{rj}$  = La cantidad del r-ésimo producto que sale de la j-ésima DMU.
- Todas las  $X_{ij}$  como las  $Y_{rj}$  se conciben como parámetros conocidos.
- $v_i$  = El peso del i-ésimo insumo que ingresa a la j-ésima DMU.
- $u_r$  = El peso del r-ésimo producto que sale de la j-ésima DMU.
- DMU = Representa la unidad de decisión.

Por lo tanto, al modificar, el modelo se quedaría de la siguiente manera:

$$\text{Maximizar } Z = \sum_{r=1}^t u_r \cdot Y_{rj}$$

Sujeto a:

$$\sum_{r=1}^t v_i \cdot X_{ij} = 1$$

$$\sum_{r=1}^t u_r \cdot Y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i \cdot X_{ij} \leq 0; j = 1, \dots, n$$

$$u_r \geq \varepsilon; v_i \geq \varepsilon; \varepsilon \cong 0$$

En este punto el modelo se encuentra totalmente operativo como solucionable, aplicando el método simplex, el mismo que debe su dificultad computacional no a la cantidad de variables sino más bien a la cantidad de restricciones que acoge. Por lo general, el número de  $v_i$  y  $u_r$  tiende a ser pequeño en relación a la cantidad de DMU's, por esta razón si se poseen muchas DMU's,  $j$  será grande, lo cual conduce a que el método tenga una cantidad apreciable de restricciones.

## DEA BCC

El modelo DEA BCC es denominado como el modelo de rendimientos a escala constantes, fue desarrollado por Banker, Charnes y Cooper en 1989. González y Verdugo (2010) señalan que se habla de modelo BCC cuando el incremento porcentual del output difiera al alza o a la baja del incremento porcentual de los inputs. El modelo DEA BCC en su forma fraccional se comprende como el cociente entre la suma ponderada de sus outputs más la constate y la suma ponderada de sus inputs.

La forma fraccional del modelo DEA BCC de Input orientado, se puede expresar de la siguiente forma:

$$\text{Max}_{(u,v,k)} \quad h_0 = \frac{u^T y_0 + k_0}{v^T x_0}$$

Sujeto a:

$$\frac{u^T y_0 + k_0}{v^T x_0} \leq 1 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$u^T, v^T \geq I\epsilon$$

$k_0$  no restringida

Donde  $k$  representa a la constante

### DEA Aditivo

Fue desarrollado por Charnes, Cooper, Golany, Seinfeld y Stutz en 1985, es un modelo que combina las orientaciones input y output en un único modelo (Coll & Blasco, 2006). El modelo aditivo considera los rendimientos variables a escala  $\vec{1}\lambda = 1$ , por lo que queda planteado de la siguiente manera:

$$\text{Max}_{\lambda, s^+, s^-} (Is^+ + Is^-)$$

Sujeto a:

$$\lambda Y - s^+ = y_0$$

$$-\lambda X - s^- = -x_0$$

$$\vec{1}\lambda = 1$$

$$\lambda, s^+, s^- \geq 0$$

Las ineficiencias quedan capturadas en las variables de holgura ( $s^+, s^-$ ), es decir, se omite la cantidad proporcional de ineficiencia.

### DEA Multiplicativo

El modelo DEA multiplicativo fue explicado por Charnes, Cooper, Seinfeld y Stutz (1982), se obtiene al aplicar sobre los logaritmos de los valores originales el modelo aditivo. Tiene una teoría similar a la del CCR ratio y su DEA, pero más sencilla en ciertos aspectos, lo que puede demostrar ventajas en aplicaciones, interpretaciones y extensiones de otras teorías. El modelo multiplicativo se expresa como: gp

$$\max \sum_{r=1}^s \mu_r \hat{Y}_{r0} - \sum_{i=1}^m v_i \hat{X}_{i0}$$

Sujeto a:

$$\sum_{r=1}^s \mu_r \hat{Y}_{rf} - \sum_{i=1}^m v_i \hat{X}_{ij} \leq 0, j = 1, \dots, n$$

$$-\mu_r \leq -1, r = 1, \dots, s$$

$$-v_i \leq -1, i = 1, \dots, m$$

Donde el símbolo ( $\hat{\phantom{x}}$ ) significa logaritmos. De manera más compacta, esto se puede escribir como:

$$\max \mu^T \hat{Y}_0 - v^T \hat{X}_0$$

Sujeto a:

$$\mu^T \hat{Y} - v^T \hat{X} \leq 0$$

$$-\mu^T \leq -e^T$$

$$-v^T \leq -e^T$$

Con doble:

$$\min -e^T s^+ - e^T s^-$$

Sujeto a:

$$\hat{Y} \lambda - s^+ = \hat{Y}_0$$

$$-\hat{X} \lambda - s^- = -\hat{X}_0$$

$$\lambda, s^+, s^- \geq 0$$

Donde:

$$\hat{Y} \equiv [\hat{Y}_1, \dots, \hat{Y}_n]$$

$$\hat{X} \equiv [\hat{X}_1, \dots, \hat{X}_n]$$

$$e^T$$

Son vectores de fila de unos de los tamaños apropiados

#### **4.12. *El Benchmarking en DEA***

El Benchmarking o también denominado evaluación comparativa es un proceso que permite a las organizaciones mejorar las ideas existentes, ya que es un proceso que permite medir el desempeño de la propia empresa contra los mejores en la misma u otra industria. Benchmarking es básicamente aprender de los demás, es decir, utilizar el conocimiento y la experiencia de otros para mejorar la organización, a través del análisis del desempeño y notando las fortalezas y debilidades de la organización y evaluando lo que debe hacerse para mejorar (Lankford, 2002).

#### **4.13. *Modelo Tobit***

Según Henningsen (2022) el modelo Tobit fue presentado por Tobin en 1958 de allí su nombre, su modelización se basa en que, en muchos análisis estadísticos de datos individuales, la variable dependiente está censurada, para una fracción significativa de las observaciones, las estimaciones de parámetros obtenidas por métodos convencionales los métodos de regresión están sesgados.

El modelo Tobit para Amat (2018) toma en consideración la existencia de una variable latente no observable denominada  $Y^*$  y una variable observable llamada  $Y$ , la misma que se encuentra integrada por la parte no censurada de  $Y^*$ . En ese sentido, el objetivo es lograr generar una estimación de parámetros de  $Y^*$ , utilizando solo una muestra de la parte observable. Por tal razón, la importancia de aplicar este método de regresión radica en que este brinda la posibilidad de formar estimaciones de  $Y^*$  a pesar de poseer observaciones únicamente de  $Y$ .

#### **4.14. *Antecedentes***

Según Beroska et al. (2016) tanto en la industria manufacturera como en la industria de servicios, se entiende por inputs a cualquier proceso productivo que incluye una serie de insumos los cuales son transformados para generar un producto o servicio (outputs), con la finalidad de satisfacer las necesidades de los clientes y obtener de los mismos altos niveles de retribución que resulten beneficiosos para los socios o accionistas que decidieron invertir en los distintos sectores económicos. Con este concepto, las empresas buscan identificar cuáles son sus niveles productivos y de eficiencia al momento de utilizar los recursos que se necesitan para su transformación.

Alonso et al. (2009) llevaron a cabo un análisis de la eficiencia mediante la utilización del DEA, teniendo por variables de entrada: activo, consumo de mercaderías y materias, otros gastos de explotación, gastos de personal y número de habitaciones. Mientras como variables de salida emplearon las ventas y los ingresos de explotación. Siendo estas variables seleccionadas debido a que se reunió a nueve expertos en el tema y se procedió aplicar el método Delphi, para después observar si existía o no correlación mediante la utilización del coeficiente de correlación de Kendall, mostrando éste un resultado del 0,85 lo que indica que las variables para el estudio fueron válidas. Sus principales resultados

demuestran que las formas contractuales con los cuales se manejan los hoteles no se encuentran directamente relacionados con la eficiencia de los mismos puesto que no depende de ello.

Por su parte, Ledesma et al. (2021) emplearon la metodología DEA, tomando como variables de entrada: la mano de obra y la capacidad de alojamiento medido por el número de camas; como variables de salida: solo alojamiento, alojamiento más desayuno, media pensión, pensión completa y servicio todo incluido. Dichas variables fueron seleccionadas debido al cálculo realizado a partir de las frecuencias de los regímenes de alojamiento conocido como “base de datos EGT” mientras las pernoctaciones de cada establecimiento hotelero de acuerdo a la “base de datos EAT”; manejando así una muestra que considera hoteles que ofrecen cinco regímenes y utilizan únicamente dos insumos. Los resultados demuestran que los hoteles ubicados en municipios tienen un mayor grado de eficiencia que aquellos que se encuentran en las capitales insulares. Asimismo, los hoteles con más estrellas resultan ser menos eficientes, mientras que los lugares de alojamiento más pequeños tienen un mejor nivel de eficiencia.

Alberca y Parte (2013) manejan la metodología DEA para evaluar los niveles de eficiencia que operan las empresas hoteleras. Empleando para ello distintas variables, como inputs: el número de empleados como medida de trabajo, el activo fijo como medida de capital y los consumos realizados; mientras como medida de output, las ventas netas. En este sentido, las variables elegidas hallan su razón mediante la experiencia en la formulación e implementación de planes operativos en conjunto con la disponibilidad de datos, siendo estos los dos principales criterios en la selección de variables para el desarrollo del estudio. Los resultados que obtuvieron muestran que los hoteles pertenecientes a las comunidades autónomas poseen un mayor nivel de eficiencia por lo que son más competitivos y productivos.

De Jorge y Suárez (2014) mencionan que al medir la eficiencia con la metodología DEA se debe considerar como variables inputs: número de empleados a tiempo completo, número de habitaciones, costes laborales y costes operativos, tomando las dos primeras medidas como insumos laborales, la tercera como un proxy de la inversión de capital del hotel y la última como consumo intermedio. Los outputs emplean las ventas y participación de mercado. De esta manera, las variables fueron seleccionadas en base a dos criterios: datos disponibles para el estudio y la revisión de la literatura, generando así una medición de producción por dos indicadores: ventas y cuota de mercado; mientras los insumos como costos de operación estandarizados. Los resultados demuestran que existe una relación entre la cuota de mercado y la eficiencia, puesto que la mayor concentración permite una mayor difusión de la información para permitir que los agentes aumenten competitividad y por ende eficiencia.

Por otra parte, Lado y Fernández (2018) al llevar a cabo un análisis envolvente de datos con una muestra de 400 hoteles manejaron como variables de salida: las ventas y los ingresos, mientras como variables de entrada: los costos laborales, la depreciación y los costos operativos, puesto que consideran que los ingresos obtenidos por el servicio de



alojamiento están en función de la inversión que se realice. Es así que, las variables fueron seleccionadas debido a que son las más comunes al momento de evaluar el nivel de eficiencia hotelera, esto en función a la extensa revisión literaria elaborada, buscando coherencia entre las variables. Obteniendo como resultados que el grado de estacionalidad, la concentración del mercado y el nivel de ocupación son las variables que generan mayor impacto en la eficiencia, demostrando que el destino turístico es la principal causa de diferencias en el nivel de eficiencia entre hoteles.

Así también, Zurita et al. (2021) acerca del rendimiento de la industria hotelera manejan para su medición como variables inputs: años de funcionamiento, categoría, número de empleados, número de servicios y costo de mantenimiento, mientras como output, los ingresos. Dichas variables fueron seleccionadas debido a que son consideradas factores determinantes que influyen en el crecimiento de la economía mediante la industria hotelera según la revisión de literatura desarrollada. Obteniendo como principales resultados que de la muestra de 42 hoteles tan solo un hotel de tres estrellas como uno de categoría 2 son eficientes mientras los de categoría 1 apenas se acercan a la frontera de eficiencia técnica, los demás establecimientos de la muestra no cumplieron con el nivel de eficiencia adecuado. Además, se determinó un alto grado de ineficiencia sin que se identifique un efecto significativo de dos variables explicativas años de funcionamiento y la categoría.

Además Sellers y Casado (2018), examinaron la eficiencia del sector hotelero desde una perspectiva regional, con la utilización de un análisis envolvente de datos. Se emplearon tres indicadores de entrada: número de hoteles en la región, número de camas disponibles en los hoteles de la región y número de empleados permanentes. Las variables de salida fueron: ingresos por habitación disponible, tasa de ocupación promedio y tasa diaria promedio. De esta manera, la selección de dichas variables se encuentra respaldada por la disponibilidad de información y el criterio del investigador. Los resultados muestran un alto grado de ineficiencia hotelera para las regiones españolas, pese a que este sector es estratégico para la economía.

Huang et al. (2012) exploran un modelo de regresión Tobit dinámico para examinar los antecedentes de la eficiencia técnica de los sectores hoteleros regionales en China ya que es un método apropiado para estimar la relación entre las variables explicativas designadas y una variable dependiente truncada. Por lo tanto, las variables independientes del modelo propuesto son el puntaje promedio histórico de eficiencia técnica, la riqueza del recurso turístico, el atractivo del turismo internacional, la educación, los niveles de pago de los empleados, la competencia del mercado, apertura comercial regional y una variable ficticia de tiempo. Teniendo como resultado que el coeficiente de la variable tiempo es negativo y altamente significativo, lo que significa que la eficiencia técnica cayó dramáticamente, el atractivo del turismo internacional, indicado por la proporción de llegadas entrantes, muestra una influencia positiva sobre la eficiencia técnica de los sectores hoteleros regionales. Es decir, a medida que una región recibe más llegadas, su sector hotelero tiende a operar con mayor eficiencia técnica.

Brida et al. (2011) explican que primero, se ejecuta la DEA orientado a la entrada para las DMU bajo investigación y después se procede a estimar los determinantes de la eficiencia como una regresión truncada (Tobit), ya que muchas de las puntuaciones de eficiencia de la DEA suelen ser iguales a uno. Las variables empleadas son: la tasa neta de utilización de las plazas, que representa la capacidad de los establecimientos utilizados en su totalidad durante el período de apertura y el coeficiente de variación anual de la tasa neta de utilización para recoger la volatilidad del mercado. A partir del análisis de Tobit truncado, ha surgido que varios factores contribuyen al nivel de ineficiencia de la hospitalidad italiana. La mala utilización de la infraestructura y la alta volatilidad estacional parecen ser las principales fuentes de ineficiencia económica. El modelo ha destacado además que solo las ciudades artísticas bien conocidas, impulsan el rendimiento económico del sector hotelero en sus regiones.

**Tabla 1**

Estudios sobre los factores de eficiencia en el sector hotelero utilizando la metodología DEA

Autor/es	Título del Artículo	Variables		Modelo DEA utilizado
		Inputs	Outputs	
Alonso, Fernández y González (2009)	Análisis de la eficiencia en el sistema hotelero español: Una aplicación al caso de Sol Meliá.	Activo. Consumo de mercaderías y materias. Otros gastos de explotación. Gastos de personal. Número de habitaciones.	Ventas. Ingresos de explotación.	DEA CCR orientado al Output.
Alberca, Parte y Such (2011)	Evaluación del rendimiento de las empresas hoteleras con medidas de eficiencia y productividad: Análisis frontera no paramétrico.	Gasto de personal. Activo fijo neto. Consumo más otros gastos de explotación.	Ventas netas.	DEA BCC orientado al Input.
Alberca y Parte (2013)	Assessing the efficiency and productivity in the hotel sector Spanish: A regional analysis.	Número de empleados. Activos fijos. Consumos realizados.	Ventas netas.	DEA BCC orientado al Input.
De Jorge y Suárez (2014)	Productivity, efficiency and its determinant.	Número de empleados a tiempo completo. Número de habitaciones. Costes laborales. Costes operativos.	Ventas. Cuota de mercado.	DEA BCC orientado al Output.
Lado y Fernández (2018)	The impact of tourist destination on hotel efficiency: A data envelopment analysis approach.	Los costes laborales. Depreciación. Costos operativos.	Ventas. Ingresos.	DEA CCR orientado al Input.
Ledesma, Lorenzo y Martín (2021)	A study of hotel sector efficiency in the Canary Islands.	Mano de obra. Capacidad de alojamiento medido por el número de camas.	Solo alojamiento. Alojamiento con desayuno. Media pensión. Pensión completa. Servicio todo incluido.	DEA BCC orientado al Input.
Zurita, González, Borja, y Pinilla (2021)	SECTOR TURÍSTICO y su Impacto en la Economía Ecuatoriana.	Años de funcionamiento. Categoría. Número de empleados. Número de servicios. Costo de mantenimiento.	Ingresos.	DEA CCR orientado al Input .

**Elaboración:** Autores

## CAPÍTULO III

### 5. METODOLOGÍA

Para el análisis empírico, se utilizará un DEA CCR con orientación a los inputs para calcular los puntajes de eficiencia del sector hotelero y luego se realizará un análisis de regresión Tobit para identificar los determinantes. Se emplearán datos obtenidos por medio de una encuesta para ambos análisis.

#### 5.1. Variables y datos

En esta sección se describen las variables seleccionadas como inputs y outputs del modelo DEA para medir la eficiencia de los hoteles categoría dos estrellas del cantón Baños y los determinantes utilizados en el modelo Tobit de efectos aleatorios. Se toma en consideración el cuestionario como instrumento de recolección de datos que fue empleado en la investigación llevada a cabo en la ciudad de Riobamba por Zurita et al. (2021), mismo que cuenta con la validación de la Universidad Nacional de Chimborazo.

La muestra utilizada es de 26 establecimientos, ya que manejan características similares que los identifican y diferencian del resto de lugares de alojamiento, logrando una homogeneidad en los resultados.

Cabe resaltar que los hoteles 2 estrellas, se caracterizan por ser establecimientos que brindan un alojamiento limpio y básico. Además, pueden o no contar con acceso a internet, un centro de negocios, gimnasio, botones o instalaciones recreativas. Las habitaciones ofrecen baño privado, televisión, teléfono y servicios limitados (Ministerio de Turismo, 2015a). Un hotel de 2 estrellas resulta ideal para viajeros de negocios o exploradores, donde el precio representa un factor clave, pero se demandan servicios básicos (Ministerio de Turismo, 2015b).

**Tabla 2**  
Hoteles de categoría 2 estrellas del cantón Baños de Agua Santa

N°	Hotel	N°	Hotel
1	Gala INN	14	Puerta del Sol
2	Casa Santa Lucía	15	La Chimenea Casa de Piedad
3	Casa Blanca	16	Napolitano
4	Donde Ivan	17	Miramelindo
5	Erupción Art	18	Natural Gamboa Hospedaje & SPA
6	Quinta Los Juanes	19	La Cumbre
7	Flor de Oriente	20	Meraki
8	Club Ejecutivo	21	Passiflora
9	El Paraíso de mi Familia	22	Agua Fuego
10	Donde Marcelo me TOO	23	Casa del Balcon
11	Elvita SPA	24	Volcano
12	Alisamay	25	Gold Blue Elephant
13	Achupalla	26	Villa Santa Clara

**Fuente:** Ministerio de Turismo (2022)

**Elaboración:** Autores

### **VARIABLES DE ENTRADA Y SALIDA Y DATOS UTILIZADOS EN EL MODELO DEA.**

La aplicación de metodología DEA requiere la selección de inputs (recursos económicos y costes) y outputs, que representan la transformación de los recursos (Perrigot et al. 2009). La literatura previa y la colección de opiniones profesionales revelan la inexistencia de una pauta común en la elección de dichas variables.

De acuerdo a estudios realizados por Ledesma et al. (2021); Alberca y Parte (2013); Lado y Fernández (2018); Sellers y Casado (2018) y Zurita et al. (2021); se presentan las variables inputs y outputs que se emplearán para conocer la eficiencia del sector hotelero del cantón Baños de Agua Santa con una orientación a los Inputs.

La razón de emplear estas variables es que a medida que incrementan la calidad y el número de servicios con el que cuentan los hoteles sus costos de operación también lo harán, logrando que el precio por los servicios brindados sea mayor. Tomando en consideración la competencia del sector hotelero esto podría ocasionar posibles dificultades para los hoteles en el largo plazo.

En la tabla 3 se muestran las variables objeto de estudio con su respectivo nombre y descripción:

**Tabla 3**  
Variables utilizadas en el modelo DEA

<b>Tipo</b>	<b>Variable</b>	<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>
<b>VARIABLES DE ENTRADA (INPUTS)</b>	NEM	Número de empleados	Número de empleados que constan en nómina de los establecimientos
	NDHA	Número de habitaciones	Número de habitaciones ocupadas por un determinado periodo de tiempo
	NDHU	Número de huéspedes	Número de personas hospedadas por un determinado periodo de tiempo
	NCA	Número de camas	Número de camas del establecimiento
	THA	Tarifa por habitación	Costo promedio por habitación
<b>VARIABLE DE SALIDA (OUTPUT)</b>	INGVE	Ingresos por ventas	Ingresos generados en un periodo de tiempo determinado

Elaboración: Autores

### **Posibles determinantes y datos utilizados en el modelo Tobit de efectos aleatorios.**

En este caso, no es conveniente utilizar otros tipos de modelos de regresión lineal como el estimado para mínimos cuadrados ordinarios, ya que proporciona estimaciones sesgadas de la variable objeto de estudio, por ello la mejor opción es el modelo Tobit, puesto

que para cada individuo es distinto el valor de la variable dependiente, a ello se debe añadir que tiene una distribución aproximadamente continua de valores positivos.

Para el análisis regresivo Tobit se toman en consideración cuatro variables independientes para representar impactos significativos en la eficiencia hotelera. Shang et al. (2010) menciona que los determinantes más utilizados para el modelo regresivo Tobit, son los que se plantean a continuación:

**Tabla 4**  
Determinantes utilizados en el modelo Tobit

Determinantes	Descripción
Años	Número de años que el hotel ha estado operando
Ubicación	Variable dicotómica igual a 1: si el hotel está en una zona urbana
Comercio electrónico	Variable dicotómica igual a 1: si el hotel maneja e-commerce
Estilo de administración	Variable dicotómica igual a 1: si el hotel es operación de cadena

**Elaboración:** Autores

Las razones para seleccionar estas variables como posibles determinantes de la eficiencia en el sector hotelero de acuerdo con Shang et al. (2010) y Huang et al. (2012) son las siguientes:

- Años: la experiencia se la asimila con el tiempo que lleva operando el hotel ya que así se conoce más sobre la industria.
- Ubicación: principal criterio de selección para los turistas al momento de elegir un hotel, generando un impacto en la demanda del hotel e influencia en el precio.
- Comercio electrónico: cada vez se depende más de internet para promoción y venta de productos y servicios. Debido a que esto ha generado un cambio significativo en el entorno operativo de la industria hotelera con el propósito de mejorar los servicios para los huéspedes o servir como fuentes de información.
- Estilo de administración: estructuras de propiedad diferentes dan como resultado un desempeño organizacional distinto, por ello buscan unirse a cadenas hoteleras con el fin de conseguir financiación, marca y experiencia en gestión de ingresos.

Para el presente estudio el modelo Tobit queda planteado de la siguiente manera en función a lo expuesto por Shang et al. (2010):

$$\theta_{ki} = \hat{\beta}_{k0} + \hat{\beta}_{k1} \text{Ubicación} + \hat{\beta}_{k2} \text{Años} + \hat{\beta}_{k3} \text{Años}^2 + \hat{\beta}_{k4} \text{Comercio electrónico} + \hat{\beta}_{k5} \text{Estilo administrativo} + \varepsilon_{ki}$$

Donde:

$\theta$ : Puntajes de eficiencia obtenidos mediante el DEA.

$k$ : Replica para cada elemento de la muestra.

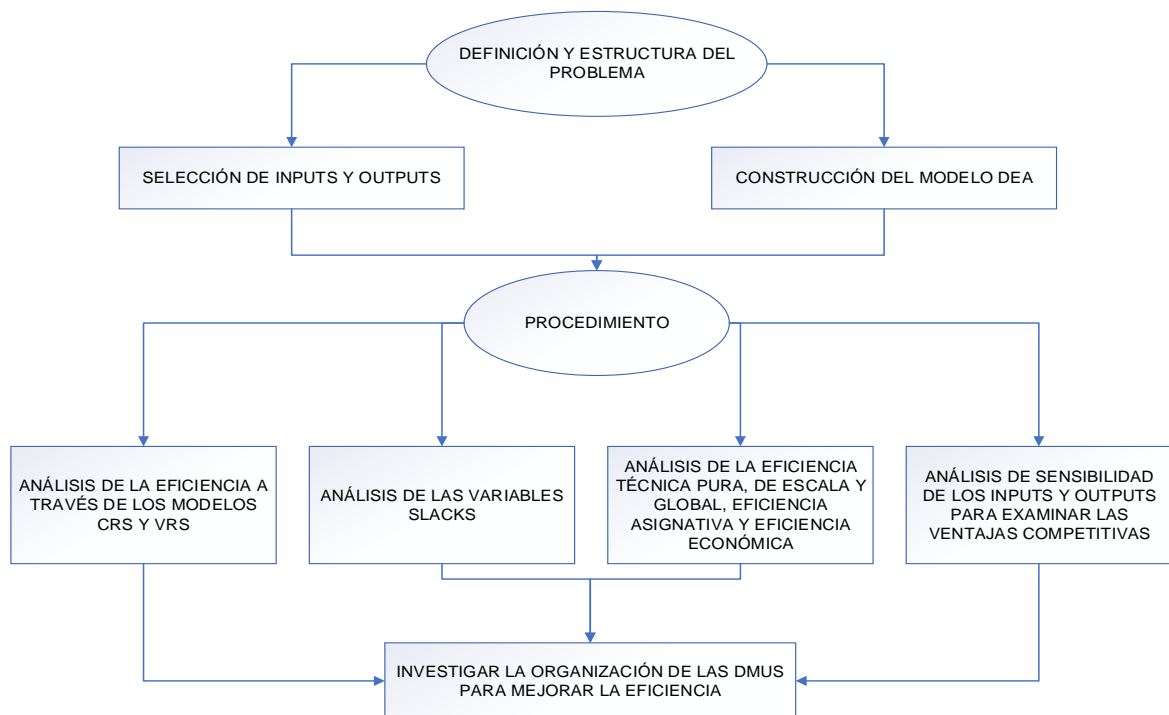
Para ver el efecto en el puntaje de la eficiencia, se denota  $\text{Años}$  y  $\text{Años}^2$  para investigar el número de años que un hotel ha estado operando sobre su rendimiento.

## 5.2. Métodos

### Análisis Envoltente de Datos.

En el contexto del mercado hotelero, una DMU es un hotel que transforma múltiples recursos (habitaciones, instalaciones, empleados) en múltiples servicios de hospitalidad (alojamiento, nutrición, ocio) para lograr sus resultados (porcentaje de plenitud; ingresos; ganancias). Una DMU está clasificada como completamente (100 por ciento) eficiente, si y solo si el rendimiento de al menos otra DMU no muestra que algunas de las entradas o salidas de la DMU se pueden mejorar sin empeorar algunas de sus otras entradas o salidas. Luego, el método DEA estima la eficiencia relativa de cada hotel, en comparación con aquellos que son completamente eficientes, que constituyen la unidad de referencia. El primer índice de eficiencia DEA mide la eficiencia técnica, es decir, la productividad de una empresa debido a la configuración de entrada/salida y el tamaño de sus operaciones (Manasakis et al., 2013).

**Figura 4**  
Pasos de la metodología DEA



**Fuente:** Navarro y Torres (2007)

**Elaboración:** Autores

### Modelo Tobit.

Como análisis de segunda etapa se utilizará el modelo de regresión Tobit, Shang et al. (2010) señalan que la utilización de este modelo sirve como un enfoque para analizar la influencia de factores característicos de la empresa y el mercado más allá de las variables insumos tradicionales en la eficiencia hotelera. En el mismo tiempo, para superar la dependencia de las puntuaciones de eficiencia DEA cuando se emplea en el análisis de regresión. A continuación, se presenta las formas de resolver el modelo Tobit:

a. Modelo Tobit estándar

En el modelo Tobit estándar (Tobin 1958), tenemos una variable dependiente y que está censurada a la izquierda en cero:

$$y_i^* = x_i' \beta + \varepsilon_i \qquad y_i = \begin{cases} 0 & \text{si } y_i^* \leq 0 \\ y_i^* & \text{si } y_i^* \geq 0 \end{cases}$$

Aquí el subíndice  $i = 1, \dots, N$  indica la observación, y es un no observado ("latente") la variable,  $x_i$  es un vector de variables explicativas,  $\beta$  es un vector de parámetros desconocidos y  $\varepsilon_i$  es un término de perturbación.

b. Modelo de regresión censurado

El modelo de regresión censurado es una generalización del modelo Tobit estándar. La variable dependiente puede estar censurada a la izquierda, a la derecha, o tanto a la izquierda como a la derecha, donde el límite inferior y/o superior de la variable dependiente puede ser cualquier número:

$$y_i^* = x_i' \beta + \varepsilon_i$$
$$y_i = \begin{cases} a & \text{si } y_i^* \leq a \\ y_i^* & \text{si } a < y_i^* < b \\ b & \text{si } y_i^* \geq b \end{cases}$$

Donde en la ecuación  $a$  es el límite inferior y  $b$  es el límite superior de la variable dependiente. Si  $a = -\infty$  o  $b = \infty$ , la variable dependiente no está censurada por la izquierda ni por la derecha, respectivamente.

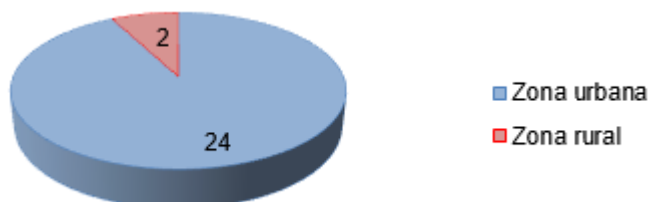


## CAPÍTULO IV

### 6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 6.1. Resultados de la encuesta

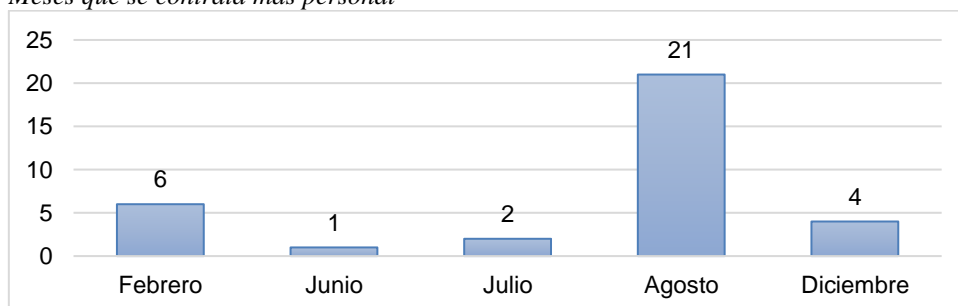
**Figura 5**  
*Ubicación de los hoteles*



**Elaboración:** Autores

Se debe señalar que la ubicación se comprende como uno de los principales criterios de selección para los visitantes nacionales y extranjeros al momento de elegir un hotel. En ese sentido, la situación suscita un impacto significativo en la demanda que el hotel va a generar, por ende, va a influir positivamente en el precio que se va a fijar en el mercado por la prestación de sus servicios. De manera específica en Baños el 92% de hoteles se encuentra en la zona urbana mientras que el 8% restante en la zona rural.

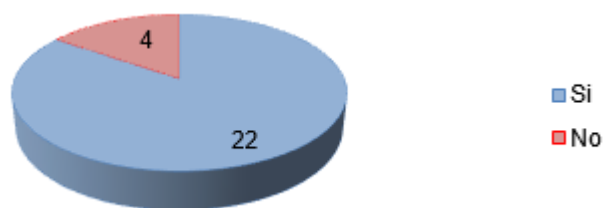
**Figura 6**  
*Meses que se contrata más personal*



**Elaboración:** Autores

Se puede observar que tanto el mes de agosto como de febrero los establecimientos hoteleros requieren la contratación ocasional de un mayor número de personal, esto debido a que en el mes de febrero por general existe el feriado de Carnaval, mientras que en agosto es el periodo de vacaciones tras finalizar el año lectivo en las instituciones educativas de la Sierra ecuatoriana además de ser el mes propicio para la llegada de turistas extranjeros. Es así que, en febrero 6 hoteles requieren de más personal, en junio y julio 1 y 2 hoteles respectivamente, en agosto son 21 establecimientos que contratan más empleados y en diciembre tan solo 4.

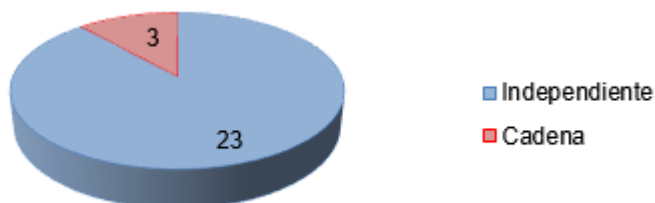
**Figura 7**  
Posee comercio electrónico



**Elaboración:** Autores

En la figura 7 se identifica que el 85% de hoteles poseen comercio electrónico, es decir, buscan agilizar el desempeño mediante la reducción de costos en procesos de servicio al cliente y acceso a nuevos mercados de alojamiento. Mientras que el 15% restante no tienen ningún tipo de participación este tipo de comercio.

**Figura 8**  
Estilo de administración de los hoteles



**Elaboración:** Autores

La figura 8 presenta el estilo de administración de la cual el 88% opta por ser independiente y tan solo el 12% pertenece a alguna cadena hotelera, esto en virtud de la libertad que poseen al momento de operar en el mercado hotelero.

**Tabla 5**  
Valores promedio por indicador

Indicador	Promedio
Empleados permanentes	4
Número de habitaciones	18
Número de huéspedes	284
Número de camas	34
Tarifa del servicio	\$ 51,27
Servicios	5
Ingresos por mes	\$ 8284,17
Gastos de tres meses	\$ 1442,70

**Elaboración:** Autores

Tras el levantamiento de información en el cantón Baños a través de la encuesta se pudo obtener el estadístico del promedio en diversos indicadores como se muestra en la tabla 5.

## 6.2. Resultados del modelo DEA

Para la obtención de los resultados, se aplicó un modelo DEA CCR con orientación a maximizar las entradas. Para su interpretación, se toma en consideración lo expuesto por Carrillo y Gómez (2017); Leal y Cepeda (2013) quienes agruparon los indicadores de eficiencia para una mejor interpretación. En tal sentido, se utiliza 3 grupos en función al

puntaje de eficiencia alcanzado, de este modo el grupo “eficiencia alta” está conformado por los hoteles con puntajes entre 1 y 0,86; el grupo de “eficiencia media” incluye a puntajes entre 0,85 y 0,50; mientras que el último grupo está compuesto por todos los establecimientos con puntajes de eficiencia inferiores a 0,50.

**Tabla 6**  
Resultados de la eficiencia de los hoteles 2 estrellas de Baños de Agua Santa

<b>DMU</b>	<b>Puntajes Eficiencia</b>
DMU 1	0,86886
DMU 2	0,62921
DMU 3	0,48614
DMU 4	0,07988
DMU 5	0,42950
DMU 6	<b>1,00000</b>
DMU 7	0,31060
DMU 8	0,78353
DMU 9	0,47275
DMU 10	0,56645
DMU 11	0,43924
DMU 12	0,97004
DMU 13	0,54286
DMU 14	0,61151
DMU 15	0,55972
DMU 16	<b>1,00000</b>
DMU 17	0,60345
DMU 18	<b>1,00000</b>
DMU 19	0,74277
DMU 20	0,52742
DMU 21	0,36158
DMU 22	0,72414
DMU 23	0,79006
DMU 24	0,69767
DMU 25	0,31783
DMU 26	0,67628

*Nota.* Recuperado del Programa RStudio

**Elaboración:** Autores

En la tabla 6, se presentan los resultados al medir la eficiencia del sector hotelero del cantón Baños. Es así que, de la muestra de 26 establecimientos, se puede evidenciar que 5 DMU’s se encuentran dentro de los establecimientos con una eficiencia alta, 13 pertenecen al grupo de eficiencia media y los 8 restantes tienen una eficiencia baja.

Los DMU que se encuentran con puntuaciones bajas de eficiencia se debe principalmente a que los recursos invertidos no compensan los ingresos que obtienen, tal como es el caso de las DMU 3, DMU 4, DMU 5, DMU 7, DMU 9, DMU 11, DMU 21 y DMU 25, en el que cuentan con un número considerable de trabajadores en relación con las habitaciones que poseen y el número de huéspedes que reciben.

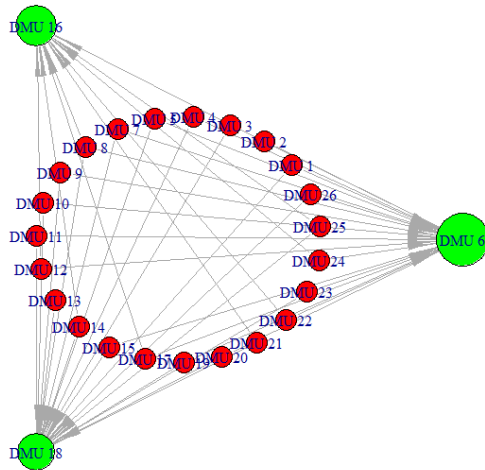
**Tabla 7**  
Estadísticos descriptivos de la eficiencia DEA

Media	0,62
Mediana	0,60
Desviación estándar	0,23

**Elaboración:** Autores

En la tabla 7 se presentan estadísticos descriptivos de la eficiencia, en la cual se evidencia que su media es de 0,62 puntos, la mediana quiere decir que más del 50% de la muestra tiene 0,60 puntos de eficiencia y la desviación estándar es de 0,23 puntos con respecto a su media de eficiencia.

**Figura 9**  
Eficiencia de los hoteles 2 estrellas de Baños de Agua Santa

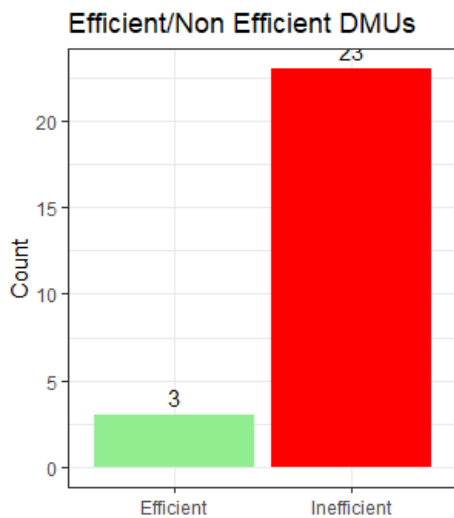


*Nota.* Recuperado del Programa RStudio

**Elaboración:** Autores

Además de los resultados obtenidos cabe resaltar que únicamente 3 DMU obtuvieron una puntuación de eficiencia pura siendo esta de 1 (100% eficientes), los cuales se encuentran bajo las denominaciones DMU 6, DMU 16 y DMU 18 en color verde, tal como se observa en la figura 9, que es una red de relación con respecto a los DMU ineficientes que se encuentran en el centro con el color rojo. De manera similar, en la figura 4 se puede visualizar la distribución de las DMU en unidades eficientes y no eficientes.

**Figura 10**  
Distribución de los DMU eficientes y no eficientes



*Nota.* Recuperado del Programa RStudio

**Elaboración:** Autores

### 6.3. Resultados del modelo Tobit

Para investigar los determinantes de la eficiencia hotelera se emplea el modelo de regresión Tobit. De acuerdo con Coelli et al. (2005) se realizó la prueba de Correlación de Rangos de Spearman para determinar si los determinantes de la eficiencia hotelera están altamente correlacionados. Los resultados se reportan en la Tabla 8, los cuales demuestran que las correlaciones entre las variables no son altas, por lo tanto, se puede seguir con la aplicación del modelo Tobit.

**Tabla 8**  
Resultados de la Prueba Rho de Spearman

	Ubicación	Años	Comercio electrónico	Estilo de Administración
Ubicación	1,000			
Años	-0,232 (0,254)	1,000		
Comercio electrónico	0,277 (0,171)	-0,064 (0,755)	1,000	
Estilo de Administración	0,104 (0,612)	0,201 (0,324)	-0,513** (0,007)	1,000

*Nota.* \*\*. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**Elaboración:** Autores

Los resultados del modelo Tobit se pueden observar en la tabla 9 en la cual se identifica que la variable Ubicación se relacionó de manera negativa con las puntuaciones de eficiencia, es decir, los hoteles no necesariamente deben estar en una zona urbana para ser más eficientes.

Por su parte la variable Años presenta una relación positiva, misma que se interpreta que cuanto más antiguo un hotel mayor es su eficiencia. Sin embargo, la variable Años<sup>2</sup> tuvo una relación negativa con las puntuaciones de eficiencia, en otras palabras, la eficiencia crece a una velocidad decreciente. Una de las posibles razones de ello es que los hoteles más antiguos pueden obtener más ingresos a causa de su reputación, pero a su vez pueden tener una mala utilización eficiente de sus instalaciones o recursos humanos.

En los resultados también se revela que existe una relación positiva de la variable ComercioE con la eficiencia hotelera. Entendiéndose así que los hoteles logran transformar los beneficios intermedios del comercio electrónico en resultados finales, esto en función a la calidad, precisión de la información que se puede obtener de internet, la facilidad de uso de la interfaz y la seguridad de los datos brindando así una mayor confianza.

Por último, la variable Administración no se relacionó significativamente con las puntuaciones de eficiencia, una explicación de ello puede ser que los hoteles que pertenecen a cadenas tienen la posibilidad de reducir sus costos de publicidad, compras y gestión al compartirlos con otros miembros de la cadena, en algunos casos cumplir con los estándares de calidad de la organización resulta difícil motivo por el cual la mayoría de hoteles tienen un estilo de administración independiente.

**Tabla 9**

Resultados de los determinantes del modelo Tobit

Eficiencia	Coefficiente	Error Estándar	t	P> t
Ubicación	-0.1369221	0.1966215	-0.70	0.494
Años	0.0026881	0.0205554	0.13	0.897
Años <sup>2</sup>	-0.0003386	0.0006064	-0.56	0.582
ComercioE	0.0546401	0.1554472	0.35	0.729
Administración	-0.0613745	0.1812452	-0.34	0.738
_constante	0.7251275	0.239927	3.10	0.005
Var (e.Eficiencia)	0.049573	0.014204		

Nota. Recuperado del programa STATA.

Elaboración: Autores

#### 6.4. Discusión

La aplicación de la metodología DEA orientado a los inputs en la presente investigación acerca de la eficiencia ha sido considerado el más adecuado sobre la realidad empresarial hotelera debido que, el principal propósito se enmarca en la obtención de un mayor número de salidas, minimizando las unidades de entradas, es decir, bajo la lógica de “una mayor producción a un menor costo”. Se debe señalar que dicho razonamiento se basa en el planteamiento original propuesto por Charnes, Cooper y Rhodes acerca del DEA, esto de acuerdo con Carrillo y Gómez (2017).

Los resultados obtenidos por Alonso et al. (2009) mediante la utilización de la metodología DEA a identificado que los hoteles se mantienen en niveles bastante altos de eficiencia empresarial. Siendo importante mencionar que el DEA empleado se encuentra orientado a la maximización de los outputs considerando los inputs disponibles, como lo es la variable número de habitaciones.

En ese sentido, al emplear la metodología DEA en el estudio llevado a cabo sobre la eficiencia del sector hotelero de Baños de Agua Santa se deja en manifiesto que a diferencia de la fórmula contractual que no se presenta como un determinante de la eficiencia hotelera, la variable número de habitaciones sí, dado que esta en sinergia con otras variables como la capacidad de alojamiento conducen a que los establecimientos presenten mayores niveles de eficiencia, comprobando con este estudio, que la forma contractual no es un denominador común en los establecimientos hoteleros para mostrar eficiencia.

Por su parte, Ledesma et al. (2021) en su estudio de eficiencia hotelera en las Islas Canarias, aplican un DEA orientado a las entradas, en el que se puede evidenciar que los hoteles más pequeños alcanzan mayores niveles de eficiencia en parte debido a los limitados servicios que ofertan, comprendiendo que al poseer un número más amplio de servicios, esto conlleva a que la eficiencia se vea afectada considerablemente dado que se requeriría de un mayor número de empleados o una designación mayor de recursos que probablemente incrementaría los costos operacionales reduciendo el margen de ingresos.

Ahora bien, de acuerdo con lo antes citado se debe señalar que los resultados obtenidos en Baños de Agua Santa sobre la eficiencia, muestran que el número de empleados se encuentra en función al número de servicios que ofertan los establecimientos que se

posicionan en la frontera de posibilidades de producción, es decir, existe una asignación óptima de recursos que conducen a catapultarse como establecimientos de alta eficiencia en el mercado hotelero. Todo lo contrario, sucede con aquellos establecimientos que apenas se acercan a la frontera de eficiencia, debido a que no toman en consideración la productividad laboral de sus empleados.

El estudio realizado por Alberca et al. (2011) muestra que en el periodo de estudio comprendido ha existido una evolución positiva sobre los indicadores de actividad de los establecimientos hoteleros, como es el volumen de negocio, valor de la producción y adopción de tecnologías. Sin embargo, la rentabilidad se ha visto afectada considerablemente debido al aumento del gasto de personal, volumen de empleos y consumos que no han producido efectos positivos sobre las ventas. De esta manera, se ha podido constatar que, en el caso de Baños de Agua Santa, pese a enmarcarse en el contexto del Covid-19 la eficiencia de los establecimientos hoteleros ha alcanzado el 100% en tres DMU de las veinte y seis tomadas como muestra. Empero, los establecimientos restantes cuentan con la posibilidad de alcanzar eficiencia una vez que consideren maximizar su producción a un menor costo posible en función a aquellos hoteles que sí lo hacen.

Alberca y Parte (2013) en los resultados obtenidos de su estudio aplicado al sector hotelero español, evidencian un nivel de eficiencia alto sobre todo en hoteles ubicados en comunidades autónomas, ya que, la llegada de pasajeros incrementa la utilización de lugares de alojamiento mismos que se encuentran a la par con la asignación de personal para la realización de distintos servicios que ofertan los hoteles. En tal virtud, existe cierta similitud con lo realizado en Baños de Agua Santa donde la cantidad de empleados con los que cuentan los hoteles con un mayor nivel de eficiencia está acorde al número de servicios que brindan, ya que así se logra una óptima utilización de insumos.

Por otro lado, De Jorge y Suárez (2014) mediante su estudio acerca de la evaluación de la productividad total de factores, eficiencia y sus determinantes inmersos en el sector hotelero de Madrid han cotejado entre sus principales resultados que la mayoría de establecimientos no poseen el mismo aumento en la tasa de productividad, lo cual se interpreta como una falta de mejoras prácticas en la gestión y organización de la actividad hotelera. Por tal razón, al someter esto en función con los resultados obtenidos en el presente estudio se puede evidenciar que los veinte y tres establecimientos que no alcanzaron el nivel óptimo de eficiencia se encuentran negativamente ligados a una falta en la adopción de prácticas de mejora tanto en gestión, planificación y organización de sus hoteles, lo cual les permitiría superar límites de producción.

En el análisis precedente de Lado y Fernández (2018) efectuado en los hoteles españoles, se pone de manifiesto que la medición de la eficiencia se encuentra en función de la inversión realizada en costes laborales y costes operativos para la obtención de una mayor cantidad de ingresos, a esto se suma que el destino turístico desempeña un papel clave en la eficiencia entre hoteles. Por tal razón, se debe mencionar que en los resultados obtenidos del DEA aplicado en Baños se identifican como variables relevantes al número de camas y número de empleados que poseen los establecimientos, puesto que de esta manera se ofrece

un mejor trato a los huéspedes. Además, de que Baños es considerado un lugar turístico por excelencia gracias a su ubicación y atractivos que posee.

Zurita et al. (2021) en su estudio realizado sobre la eficiencia del sector hotelero del cantón Riobamba a través de la aplicación de la metodología DEA, se pudo evidenciar que de la muestra tomada tan solo un hotel de categoría tres estrellas y uno de categoría dos estrellas son eficientes, mientras los de categoría una estrella apenas logran acercarse a la frontera de eficiencia técnica, todos los demás establecimientos seleccionados no mostraron resultados de eficiencia representativa. En este sentido, la presente investigación llevada a cabo en el cantón Baños al aplicar la metodología DEA determinó que de la muestra seleccionada existen tres establecimientos de categoría dos estrellas que son eficientes, mientras todos los demás no logran alcanzar la frontera de eficiencia técnica, mostrando que en ambos cantones se debe proponer un plan estratégico de mejora en el sector hotelero dado su grado de representatividad para el sector turístico.

Carrillo y Gómez (2017) llevaron a cabo un estudio sobre la eficiencia del sector hotelero de Santander, para lo cual agruparon los resultados obtenidos en tres categorías: la primera denominada “eficiencia alta” compuesta por el 66.66% de establecimientos, seguido del 13.34% perteneciente a la categoría de “eficiencia media; mientras el 20% restante se localiza en la categoría “eficiencia baja”. De tal modo que, al utilizar parámetros de eficiencia semejantes en el presente estudio se ha podido observar que el 19,23% de los hoteles alcanzan una eficiencia alta, el 50% se ubican en el rango de eficiencia media, por su parte el 30,77% restante muestran una eficiencia baja.

En cuanto al modelo Tobit, los resultados obtenidos en el estudio de Shang et al. (2010) con respecto a los nuestros, se puede distinguir cierta similitud ya que las variables Años, Años<sup>2</sup>, y tipo de Administración presentan el mismo tipo de relación, mientras que en el caso de las variables Ubicación y ComercioE para Shang et al. la primera tiene una relación positiva y la segunda no tienen una relación significativa para el caso de Baños ocurre todo lo contrario, ya que la ubicación como tal no desempeña un factor clave en la atracción de turistas pero el que los hoteles posean páginas web en las cuales presenten todos sus servicios, el número de habitaciones y las tarifas si resulta atractivo puesto que son más llamativos al momento de realizar algún tipo de reservación.



## CAPÍTULO V

### 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 7.1. Conclusiones

Como principal resultado se obtuvo una parametrización de la eficiencia en tres categorías con puntuaciones de 0-0,49; 0,50-0,85; 0,86-1. Siendo 1 el indicador de eficiencia pura, posicionándose en este nivel 3 establecimientos de la muestra, estos son: Hotel Quinta Los Juanes, Hotel Napolitano y Hotel Natural Gamboa. De esta manera, el presente estudio se convierte en la base angular para la toma de decisiones administrativas conjuntas que conlleven al mejoramiento individual de cada establecimiento lo cual en sinergia conduzca a un fortalecimiento del sector hotelero.

Se pudo evidenciar que la información existente en las bases de datos de entidades públicas ligadas al turismo con respecto a los lugares de alojamiento, resulta insuficiente para efectuar estudios de modelización de este tipo que se enfocan en la medición de la eficiencia. En tal razón, el panorama de información se amplió una vez que se elaboró y aplicó un cuestionario dirigido al sector hotelero con el propósito de conocer su situación en el mercado de servicios. Identificando así que entre las principales variables que inciden en su eficiencia se encuentran el número de empleados, número de habitaciones y camas, ingresos y la tarifa promedio por habitación.

Se observó que al momento de promover la evaluación de la gestión administrativa mediante el análisis de la medición de la eficiencia de los establecimientos hoteleros de categoría 2 estrellas, la importancia del DEA se enmarca en la superación que brinda a posibles limitaciones de subjetividad. En tal sentido, los resultados derivados de la investigación realizada se convierten en el producto de la información proveniente de bases de datos estatales y del cuestionario aplicado de manera estratégica. Es por esa razón, que las alternativas futuras de estudio abordan una incorporación de análisis de eficiencia en diferentes periodos de tiempo en conjunto con mediciones de competitividad y productividad del sector hotelero, sin descartar la posibilidad de generar comparativas con establecimientos ubicados en otros cantones.

Los principales determinantes de las puntuaciones de eficiencia se obtuvieron al aplicar un modelo de regresión Tobit, mediante el cual se pudo identificar que las variables Años y Comercio Electrónico tuvieron una relación positiva con los resultados obtenidos del DEA, ya que se considera que a un mayor tiempo de funcionamiento y el correcto manejo del comercio electrónico beneficia a un mejor nivel de eficiencia. Sin embargo, las variables Ubicación y Estilo de Administración presentaron una relación negativa con los puntajes de eficiencia, es decir, no tienen un efecto significativo sobre los mismos.

## **7.2. Recomendaciones**

Para los establecimientos que presentaron puntajes de ineficiencia, el programa RStudio analiza y arroja propuestas para mejorar, los cuales se encuentran bajo la denominación de targets o también valores objetivos (véase Anexo 5) estos toman en consideración las dimensiones que deberían aumentar o disminuir cada DMU para que lleguen a obtener un nivel óptimo en la curva de posibilidades de producción. Cabe recalcar que no por ello el sector hotelero del cantón Baños de Agua Santa sea considerado menos atractivo en cuanto a su funcionamiento.

La realización de estudios en función de la eficiencia del sector hotelero en un cantón tan turístico debería hacerse de manera periódica, de tal modo que se pueda llevar un registro adecuado de los pro y contras del mercado, para así buscar opciones que permitan un favorable desarrollo de cada uno de los establecimientos que se dedican a esta actividad.

Se recomienda promover la creación de nuevas políticas públicas que busquen priorizar la creación de estrategias que permitan al sector hotelero alcanzar mejores índices de eficiencia que conduzcan a estandarizar el alojamiento turístico, teniendo como finalidad alcanzar mejores niveles de oferta turística que se encuentren garantizados por la calidad y servicio.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alberca, P., y Parte, L. (2013). Assessing the efficiency and productivity in the hotel sector Spanish: A regional analysis. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 19(2), 102-111. doi:<https://doi.org/10.1016/j.iedee.2012.10.004>
- Alberca, P., Parte, L., y Such, M. J. (2011). Evaluación del rendimiento de las empresas hoteleras con medidas de eficiencia y productividad: Análisis frontera no paramétrico. *Papeles de Economía Española*, 128, 266-280.
- Alonso, M., Fernández, M., y González, M. (2009). Análisis de eficiencia en el sistema hotelero Español: Una aplicación al caso de Sol Meliá. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 15(3), 83-99. doi:[https://doi.org/10.1016/S1135-2523\(12\)60102-6](https://doi.org/10.1016/S1135-2523(12)60102-6)
- Alonso, M., Fernández, M., y Manuel, G. (2009). Análisis de eficiencia en el sistema hotelero Español: Una aplicación al caso de Sol Meliá. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 15(3), 83-99. doi:[https://doi.org/10.1016/S1135-2523\(12\)60102-6](https://doi.org/10.1016/S1135-2523(12)60102-6)
- Amat, J. (2018). Tobit Regression: modelos lineales para datos censurados. *Ciencia de datos*, 40-43.
- Anderson, R., Fish, M., y Xia, Y. (1999). Medición de la eficiencia en la industria hotelera: una frontera estocástica. *Revista internacional de gestión hotelera*, 45-57.
- Arbelo, M. (2016). *Factores determinantes de la eficiencia económica : evidencias de la industria hotelera en España*. Cataluña: Universidad Politécnica de Cataluña.
- Berger, A., y Mester, L. (1997). Dentro de la caja negra: ¿qué explica las diferencias en las eficiencias de las instituciones financieras? *Revista de Banca y Finanzas*, 895-947.
- Beroska, I., Arango, J., y Torres, O. (2016). Metodología de análisis envolvente de datos (DEA), procesos administrativos y operacionales de las políticas gubernamentales en los países latinoamericanos. *Revista Académica de Investigación*(22), 63-89.
- Brida, J., Detotto, C., y Paulina, M. (2011). *How efficient is the Italian hospitality sector? A window DEA and truncated-Tobit analysis*. Cerdeña: Universidad de Cagliari y Sassari.
- Brown, J., y Dev, C. (1999). *Consecuencias productivas de las estrategias hoteleras*. España: Hotel Cornell y Administración de Restaurantes .
- Carrillo, E., y Gómez, Y. (2017). Medición de la eficiencia de hoteles: caso de estudio en Colombia. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*(51), 143-155. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194252398010>
- Charnes, A., Cooper, W., y Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-444. doi:[https://doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](https://doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8)

- Charnes, A., Cooper, W., Seiford, L., y Stutz, J. (1982). A multiplicative model for efficiency analysis. *Socio-Economic Planning Sciences*, 16(1), 223-224. doi:[https://doi.org/10.1016/0038-0121\(82\)90029-5](https://doi.org/10.1016/0038-0121(82)90029-5)
- Cobo, F., y González, L. (2006). La integración y cooperación en las estrategias de marketing relacional. El caso del sector hotelero. *Anuario Jurídico y Económico Escurialense*, 39, 532-554.
- Coelli, T., O'Donnell, C., y Battese, G. (2005). *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. New York, Estados Unidos: Springer. <https://dl.icdst.org/pdfs/files/3a67240be4e2274e4c95655ec16931de.pdf>
- Coll, V., y Blasco, O. (2006). *Evaluación de la Eficiencia mediante el Análisis Envolvente de Datos*. Valencia: Universidad de Valencia.
- De Jorge, J., y Suárez, C. (2014). Productivity, efficiency and its determinant factors in hotels. *The Service Industries Journal*, 34(4), 354-372. doi:<https://doi.org/10.1080/02642069.2013.778977>
- Delgado, W. (2019). Eficiencia técnica de las empresas manufactureras en Colombia. *Revista de Ciencias Sociales*, 73-82.
- Doicela, S., y Palacios, J. (2021). Sector Turístico: Enfrentando Desafíos. *enlace HORECA*, 18-19.
- Farrell, M. (1957). La medición de la eficiencia productiva. *Revista de la Real Sociedad Estadística Serie A*, 253-290.
- GAD Municipal de Baños de Agua Santa. (2019). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial*. Baños de Agua Santa: Consejo de Planificación Cantonal.
- García, A., y García, J. (2019). El Turismo y el Sector Hotelero como aportes a la economía del cantón Manta. *Desarrollo Económico, Social y Empresarial en Iberoamérica*, 48-59.
- García, T., Benito, L., y Varela, C. (2011). Orientación al servicio de los empleados y ratio H/E: efecto de las características de los hoteles. *Revista Galega de Economía*, 20(1), 1-16. <https://www.redalyc.org/pdf/391/39118564010.pdf>
- González, M., y Verdugo, G. (2010). Análisis de eficiencia y productividad de las universidades chilenas mediante análisis y encapsulamiento de datos. *Aporte Santiaguino*, 3(2), 245-256.
- Henningsen, A. (2022). Estimating Censored Regression Models in R using the censReg Package. *University of Copenhagen*, 2-12.
- Huang, Y., Mesak, H., Hsu, M., y Qu, H. (2012). Dynamic efficiency assessment of the Chinese hotel industry. *Journal of Business Research*, 65(1), 59-67. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2011.07.015>

- Koopmans, T. (1951). Análisis de la producción como combinación eficiente de actividades. *Revista análisis de actividad de producción y asignación*, 33-37.
- Lado, R., y Fernández, A. (2018). The impact of tourist destination on hotel efficiency: A data envelopment analysis approach. *European Journal of Operational Research*, 1-35. doi: 10.1016/j.ejor.2018.06.043
- Lankford, W. (2002). Benchmarking: Understanding the Basics. *The Coastal Business Journal*, 1(1), 57-62. <https://digitalcommons.coastal.edu/cbj/vol1/iss1/8>
- Leal, C., y Cepeda, M. (2013). El uso de la metodología DEA (Data Envelopment Analysis) para la evaluación del impacto de las TIC en la productividad del sector hotelero. *Journals OpenEdition*(3). doi:<https://doi.org/10.4000/viatourism.996>
- Ledesma, F., Lorenzo, R., y Martín, R. (2021). A study of hotel sector efficiency in the Canary Islands. *Journal of Tourism Analysis*, 28(1), 1-17. doi:<https://doi.org/10.53596/jta.v28i1.374>
- López, R., Mendoza, M., y Castañeda, M. (2018). Productividad y eficiencia técnica de la industria manufacturera regional de México, un enfoque panel de frontera estocástica. *Revista Scielo*.
- Maisanche, F. (7 de abril de 2018). Baños nunca descansa del flujo turístico. *El Comercio*, págs. 2-4.
- Manasakis, C., Apostolakis, A., y Datsaris, G. (2013). Using data envelopment analysis to measure hotel efficiency in Crete. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 510-535. doi:[doi:10.1108/09596111311322907](https://doi.org/10.1108/09596111311322907)
- Mariño, K., Llerena, E., & Proaño, G. (2021). Evolución de las empresas turísticas de alojamiento caso de estudio Baños-Tungurahua. *Dilemas contemporáneos: educación, política y valores*, 9, 7-18. doi:<https://doi.org/10.46377/dilemas.v9i.3031>
- Ministerio de Turismo. (2015a). *REGLAMENTO DE ALOJAMIENTO TURÍSTICO*. Quito, Ecuador: Registro Oficial Suplemento 465 de 24-mar.-2015.
- Ministerio de Turismo. (2015b). *MANUAL DE APLICACIÓN DEL REGLAMENTO DE ALOJAMIENTO TURÍSTICO*. Quito, Ecuador: Subsecretaría de Regulación y Control.
- Ministerio de Turismo. (5 de Mayo de 2021a). *Informe de Rendición de Cuentas 2020*. <https://www.turismo.gob.ec/wp-content/uploads/2021/05/Informe-de-Rendicio%CC%81n-de-Cuentas-2020.pdf>
- Ministerio de Turismo. (2021b). *Turismo en cifras*. <https://servicios.turismo.gob.ec/visualizador>
- Ministerio de Turismo. (17 de Enero de 2022). *Catastro de Establecimientos Registrados*. Visualizador de Información Turística del Ecuador: <https://servicios.turismo.gob.ec/visualizador>

- Miró, A. (2016). Evaluación de la eficiencia técnica del sector hotelero y campings de España. *Dimensión Empresarial*, 14(1), 27-38. doi:<http://dx.doi.org/10.15665/rde.v14i1.473>
- Nanjarrez, N., Boza, J., y Mendoza, E. (2020). La motivación en el desempeño laboral de los empleados de los hoteles en el Cantón Quevedo, Ecuador. *Revista Universidad y Sociedad*, 10(1), 359-365. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202020000100359](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202020000100359)
- Navarro, J., y Torres, Z. (2007). Eficiencia técnica y asignativa del sector eléctrico en México en su fase de distribución: un análisis a través de los modelos de frontera DEA. *Mundo Siglo XXI*(7), 35-43. doi:<https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/7351/1/REXTN-MS07-04-Navarro.pdf>
- Orús, A. (22 de Octubre de 2021). *El turismo en el mundo - Datos estadísticos*. Statista: [https://es.statista.com/temas/3612/el-turismo-en-el-mundo/#topicHeader\\_\\_wrapper](https://es.statista.com/temas/3612/el-turismo-en-el-mundo/#topicHeader__wrapper)
- Parkin, M., y Loría, E. (2010). *Microeconomía, Versión para Latinoamérica*. México: Pearson Educación.
- Peretto, C. (2016). Métodos para medir y evaluar la eficiencia de unidades productivas. *Revista de la Escuela de Perfeccionamiento en Investigación Operativa*, 24(39), 5-25.
- Pindyck, R., y Rubinfeld, D. (2009). *Microeconomía*. Madrid: Pearson Educación S.A.
- Puente, M., y Gavilánez, Ó. (2018). *Programación lineal para la toma de decisiones*. Riobamba, Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Rincón Soto, I. B., Arango Buelvas, L. J., y Torres Yarzagaray, O. J. (2016). Metodología de análisis envolvente de datos (DEA), procesos administrativos y operacionales de las políticas gubernamentales en los países latinoamericanos. *Revisya Académica de Investigación*, 63-75.
- Schuschny, A. R. (2007). *El método DEA y su aplicación al estudio del sector energético y las emisiones de CO2 en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Naciones Unidas CEPAL.
- Schuschy, A. (2007). *El método DEA y su aplicación al estudio del sector energético y as emisiones de CO2 en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Naciones Unidas-CEPAL.
- Sellers, R., y Casado, A. (2018). Analyzing hotel efficiency from a regional perspective: The role of environmental determinants. *International Journal of Hospitality Management*, 75, 75-85. doi:10.1016/j.ijhm.2018.03.015
- Shang, J., Wang, F., y Hung, W. (2010). A stochastic DEA study of hotel efficiency. *Applied Economics*, 42(19), 2505-2510. doi:<http://dx.doi.org/10.1080/00036840701858091>

- Toro, P., García, A., Aguilar, C., Acero, R., Perea, J., y Vera, R. (2018). *Determinación de la eficiencia técnica en agroecosistemas*. Córdoba, Argentina: Universidad de Córdoba.
- UNWTO. (18 de Enero de 2022). *El turismo crece un 4% en 2021, muy por debajo aún de los niveles prepandémicos*. Organización Mundial del Turismo: <https://webunwto.s3.eu-west-1.amazonaws.com/s3fs-public/2022-01/220118-unwto-barometer-es.pdf?Iy28ChJPKpnZz36KDaaTfsADYvbumFfK>
- Yu, M., y Lee, B. (2009). *Eficiencia y eficacia del negocio de servicios*. Taiwán: Gestión turística en evidencia de hoteles turísticos internacionales en Taiwán.
- Zurita, E., González, M. G., Borja, M. E., y Pinilla, D. (2021). *SECTOR TURÍSTICO y su Impacto en la Economía Ecuatoriana*. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH).

## ANEXOS

### Anexo 1. Modelo de Encuesta

#### ENCUESTA DIRIGIDA AL SECTOR HOTELERO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA

La presente encuesta tiene como finalidad recabar información acerca del turismo en el cantón Baños. Sus respuestas son confidenciales, la información será utilizada únicamente con fines Investigativos.

Nombre del negocio: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

1. ¿Cuánto tiempo de apertura lleva el hotel?

\_\_\_\_\_

2. ¿Cuántos empleados laboran permanentemente?

\_\_\_\_\_

3. ¿Cuántos empleados contrata ocasionalmente?

\_\_\_\_\_

4. ¿En qué mes suele contratar más personal?

\_\_\_\_\_

5. ¿Cuánto ha gastado en los últimos 3 meses?

SERVICIOS	Mayo	Junio	Julio	GASTO TOTAL
Agua				
Luz				
Mantenimiento habitaciones (toallas, fundas de almohadas, desinfectantes, ambientales, papel higiénico, shampoo, etc)				

6. ¿Qué servicios proporciona su establecimiento?

SERVICIOS	
Garaje	
Desayuno	
Cafetería	
Restaurante	
Caja de seguridad	
Gimnasio	
Lavandería	
Servicio al cuarto	
SPA	



7. ¿Cuál es el porcentaje de ocupación del hotel durante el último mes?

---

8. ¿Cuál es la tarifa del servicio en habitación simple, doble y habitación familiar?

Tipo de habitación	Tarifa (\$)
Simple	
Doble	
Familiar	

9. ¿Cuál es la capacidad de alojamiento del hotel (número de personas)?

---

10. ¿Cuál es el número de camas que posee el establecimiento?

---

11. ¿Cuántos huéspedes ha tenido en el último mes?

---

12. ¿Cuántos ingresos monetarios en dólares ha percibido durante el último mes?

---

13. ¿En qué zona se encuentra ubicado el hotel?

- Zona urbana
- Zona rural

14. ¿El hotel cuenta con algún tipo de participación en el comercio electrónico?

(marketing y venta de servicios a través de internet)

- Si
- No

15. ¿Qué estilo de administración lleva el hotel?

- Pertenece a una cadena hotelera
- Independiente

## Anexo 2. Catastro del Cantón Baños de Agua Santa

**Tabla 10**

Base de datos consolidada de establecimientos hoteleros categoría dos estrellas del Cantón Baños

<b>NOMBRE COMERCIAL</b>	<b>PROPIETARIO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>No. DE REGISTRO</b>	<b>CANTIDAD HABITACIONES</b>	<b>CANTIDAD PLAZAS</b>
GALA INN	GALARZA PONCE ROSARIO ABIGAIL	MONTALVO Y 16 DE DICIEMBRE	TBASAJ00003695	21	52
CASA SANTA LUCIA	CHAVEZ SILVA MARIA CRISTINA	LAS CANTONIZADORAS Y BETSABE SILVA	001.2001319	8	21
CASA BLANCA	GUEVARA LUNA GLADYS YOLANDA	ORIENTE S/N Y PEDRO VICENTE MALDONADO	001.2000545	24	58
DONDE IVAN	MAZO ATIAJA MARIA REBECA	ELOY ALFARO 1022 Y EUGENIO ESPEJO	TBASAJ00002869	16	36
ERUPCION ART	ROJAS CASCO GLORIA EMPERATRIZ	AMBATO Y THOMAS HALFLANTS	002.2000596	10	34
QUINTA LOS JUANES	RUIZ LOPEZ DIEGO FERNANDO	JOSE LUIS SILVA Y SALOMON CASCO	001.2000002	7	26
FLOR DE ORIENTE	YEPEZ ALBAN CARMEN GRACIELA	AMBATO S/N Y PEDRO VICENTE MALDONADO	TBASAJ00003578	30	71
CLUB EJECUTIVO	VILLALBA NARANJO PAUL ESTARLIN	12 DE NOVIEMBRE Y LUIS A. MARTINEZ	002.2000784	20	44
EL PARAISO DE MI FAMILIA	TITE CHANGOLUISA LOURDES JUBELINA	PASTAZA SN Y AV. DE LAS AMAZONAS	001.2000486	29	63
DONDE MARCELO ME TOO	GUEVARA HIDALGO ROSA MARIA	AMBATO S/N Y PASAJE NAPOLEON HERRERA	TBASAJ00003185	22	40
ELVITA SPA	SILVA CAICEDO GEM EDUARDO	VICENTE ROCAFUERTE Y 16 DE DICIEMBRE	001.2000705	35	99
ALISAMAY	ROBALINO MARTHA YOLANDA	EUGENIO ESPEJO Y JUAN L. MERA	TBASAJ00003582	23	58
ACHUPALLA	BARRERA TAPIA ROSA VIOLETA	16 DE DICIEMBRE S/N Y AMBATO	TBASAJ00003670	20	52
PUERTA DEL SOL	AGUAYO ROJAS OSCAR FRANCISCO	AMBATO, S/N, ARRAYANES	002.2000026	30	105

LA CHIMENEA CASA DE PIEDAD	SANTAMARIA VILLACIS MARIO AVELINO	OSCAR EFREN REYES S/N Y LUIS A. MARTINEZ	004.2000749	28	78
NAPOLITANO	REPETTO TERAN HUMBERTO IVAN	AV. ORIENTE S/N Y PASAJE SANTO DOMINGO	TBASAJ00003130	10	30
MIRAMELINDO	GUEVARA ALVARADO LIGIA PATRICIA	RIO VERDE / MIRAMELINDO S/N Y MARGARITAS	TBASAJ00003738	15	44
NATURAL GAMBOA HOSPEDAJE & SPA	GAMBOA JORGE VICTALIANO	JUAN MONTALVO 3-09 Y ELOY ALFARO	TBASAJ00003276	24	86
CASA DEL BALCON	CURRAT LUNA DAPHNE CHRISTELLE	THOMAS HALFLANTS 630 Y AMBATO	002.2000239	6	12
LA CUMBRE	LALALEO VALENCIA PAULA DE LOS ANGELES	ORIENTE Y THOMAS HALFLANTS	TBASAJ00003952	6	14
MERAKI	PAZ VILLEGAS CARLOS LUIS	AMBATO Y THOMAS HALFLANTS	001.2000688	20	57
PASSIFLORA	JARA SALAZAR ALIAN PATRICIO	16 DE DICIEMBRE Y LUIS A. MARTINEZ	001.2000518	16	49
AGUA FUEGO	SORIA PROAÑO NORMA DEL ROSARIO	PEDRO V. MALDONADO Y AMBATO	TBASAJ00003077	16	32
VOLCANO	CHAVEZ ZUÑIGA ESTHELA MARGOTH	RAFAEL VIEIRA Y AV. MONTALVO	001.2001872	12	42
GOLD BLUE ELEPHANT	VILLACRESES CARRERA DANIEL MANUEL	ELOY ALFARO 620 Y ORIENTE	005.2000810	8	91
VILLA SANTA CLARA	SALAZAR ANDRADE RITA CECILIA	12 DE NOVIEMBRE Y VELASCO IBARRA	TBASAJ00003367		

Anexo 3. Resultados de las encuestas

**Tabla 11**

Base de datos consolidada de las encuestas dirigidas a los dueños/gerentes de los hoteles categoría 2 estrellas de Baños de Agua Santa

N°	Hotel	Preguntas														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Gala INN	17	3	1	Agosto	921	1	40	33	48	20	100	5000	Zona rural	No	Independiente
2	Casa Santa Lucía	2	2	1	Agosto	860	4	50	38	25	12	80	3200	Zona urbana	Si	Independiente
3	Casa Blanca	27	4	3	Julio, Agosto	980	2	50	50	57	45	86	3400	Zona urbana	Si	Independiente
4	Donde Ivan	24	5	3	Agosto, Noviembre, Diciembre	560	6	75	45	55	50	400	1200	Zona urbana	Si	Independiente
5	Erupción Art	13	4	1	Junio	829,1	5	37	21	35	29	354	4968,63	Zona urbana	Si	Independiente
6	Quinta Los Juanes	2	11	2	Diciembre	1300	9	60	157	34	21	110	17600	Zona urbana	Si	Independiente
7	Flor de Oriente	35	4	5	Febrero, Agosto	1410	6	40	40	79	51	100	2000	Zona urbana	Si	Independiente
8	Club Ejecutivo	7	3	1	Agosto	980	4	45	43	60	58	150	6300	Zona urbana	Si	Independiente
9	El Paraíso de mi Familia	8	5	1	Febrero, Agosto	1100	5	45	39	100	45	100	3000	Zona urbana	Si	Independiente
10	Donde Marcelo me TOO	13	5	1	Agosto	450	7	60	47	60	30	100	4000	Zona urbana	Si	Independiente
11	Elvita SPA	10	3	2	Agosto	3570	7	60	35	60	30	300	5000	Zona urbana	No	Cadena
12	Alisamay	8	3	1	Agosto	950	4	40	109	50	30	120	7400	Zona urbana	Si	Independiente
13	Plaza by Elvita	10	3	2	Agosto	2880	4	70	12	100	60	300	4000	Zona urbana	No	Cadena
14	Puerta del Sol	20	3	2	Febrero, Agosto, Diciembre	1130	4	70	60	80	59	200	6000	Zona urbana	Si	Cadena
15	La Chimenea Casa de Piedad	10	7	1	Febrero	1200	6	45	21	100	55	160	3520	Zona urbana	Si	Independiente
16	Napolitano	10	5	1	Agosto	985	4	50	65	35	22	180	9800	Zona urbana	Si	Independiente
17	Miramelindo	12	4	2	Agosto, Diciembre	1200	6	50	66	30	16	100	5000	Zona rural	Si	Independiente
18	Natural Gamboa Hospedaje & SPA	25	9	3	Agosto, Diciembre	8100	7	100	127	110	42	2520	80000	Zona urbana	Si	Independiente
19	La Cumbre	3	1	1	Diciembre	415	6	60	10	15	9	70	2100	Zona urbana	Si	Independiente

20	Meraki	4	5	1	Agosto	900	6	50	32	63	40	240	5000	Zona urbana	No	Independiente
21	Passiflora	5	2	2	Agosto	989	4	60	37	40	30	200	3000	Zona urbana	Si	Independiente
22	Agua Fuego	6	2	1	Febrero, Agosto	610	7	60	67	40	22	50	3000	Zona urbana	Si	Independiente
23	Casa del Balcon	4	4	1	Julio, Agosto	990	2	50	41	14	10	210	7500	Zona urbana	Si	Independiente
24	Volcano	2	4	0	0	2560	7	70	77	42	25	910	16000	Zona urbana	Si	Independiente
25	Gold Blue Elephant	2	1	1	Febrero, Agosto	441	0	50	18	30	16	50	900	Zona urbana	Si	Independiente
26	Villa Santa Clara	5	5	1	Agosto	1200	6	45	45	100	57	200	6500	Zona urbana	Si	Independiente

#### Anexo 4. Datos empleados en el modelo DEA

**Tabla 12**

Base de datos de la metodología DEA

N°	Hotel	NE	NHA	NHU	NC	TA	NS	ING
1	Gala INN	3	10	100	20	33	1	5000
2	Casa Santa Lucía	2	8	80	12	38	4	3200
3	Casa Blanca	4	24	86	45	50	2	3400
4	Donde Ivan	5	16	400	50	45	6	1200
5	Erupción Art	4	10	354	29	21	5	4968,63
6	Quinta Los Juanes	11	7	110	21	157	9	17600
7	Flor de Oriente	4	30	100	51	40	6	2000
8	Club Ejecutivo	3	20	150	58	43	4	6300
9	El Paraíso de mi Familia	5	30	100	45	39	5	3000
10	Donde Marcelo me TOO	5	22	100	30	47	7	4000
11	Elvita SPA	3	25	300	30	35	7	5000
12	Alisamay	3	23	120	30	109	4	7400
13	Plaza by Elvita	3	20	300	60	12	4	4000
14	Puerta del Sol	3	30	200	59	60	4	6000
15	La Chimenea Casa de Piedad	7	28	160	55	21	6	3520
16	Napolitano	5	12	180	22	65	4	9800
17	Miramelindo	4	15	100	16	66	6	5000
18	Natural Gamboa Hospedaje & SPA	9	24	2520	42	127	7	80000
19	La Cumbre	1	6	70	9	10	6	2100
20	Meraki	5	20	240	40	32	6	5000
21	Passiflora	2	16	200	30	37	4	3000
22	Agua Fuego	2	16	50	22	67	7	3000
23	Casa del Balcon	4	6	210	10	41	2	7500
24	Volcano	4	12	910	25	77	7	16000
25	Gold Blue Elephant	1	8	50	16	18	0	900
26	Villa Santa Clara	5	30	200	57	45	6	6500

Anexo 5. Valores objetivos o targets

DMU	Número de empleados	Número de habitaciones	Número de camas	Tarifa (\$)	Número de servicios	Ingresos mensuales
DMU 1	1,995758	1,773304	86,88582	4,493638	28,3827	5000
DMU 2	1,258427	3,350358	50,33708	6,275792	20,17841	3200
DMU 3	1,707737	1,272706	41,80785	3,512803	24,30689	3400
DMU 4	0,253681	0,382631	31,9528	0,784733	3,594689	1200
DMU 5	0,649702	1,50789	152,0417	2,726824	9,162586	4968,63
<b>DMU 6</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>110</b>	<b>21</b>	<b>156,6667</b>	<b>17600</b>
DMU 7	0,873293	0,723621	31,05972	1,895224	12,42389	2000
DMU 8	2,350585	2,213923	117,5293	5,464813	33,43055	6300
DMU 9	1,29603	1,082779	47,27489	2,824701	18,43721	3000
DMU 10	1,857698	1,46843	56,64512	3,935314	26,43439	4000
DMU 11	1,084703	1,599577	131,772	3,305832	15,3734	5000
DMU 12	2,910112	7,747702	116,4045	14,51277	46,66258	7400
DMU 13	0,45	1,2	126	2,1	6,333333	4000
DMU 14	1,834522	5,447186	122,3015	9,948921	29,58173	6000
DMU 15	0,828842	1,138537	89,55463	2,412326	11,75404	3520
<b>DMU 16</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>180</b>	<b>22</b>	<b>65,33333</b>	<b>10800</b>
DMU 17	2,413793	3,981191	60,34483	8,322884	36,54127	5000
<b>DMU 18</b>	<b>9</b>	<b>24</b>	<b>2520</b>	<b>42</b>	<b>126,6667</b>	<b>80000</b>
DMU 19	0,52357	0,684788	51,99424	1,477099	7,427749	2100
DMU 20	1,190044	1,619665	126,582	3,443172	16,8776	5000
DMU 21	0,723159	2,113061	72,31593	3,836335	11,42922	3000
DMU 22	1,448276	2,388715	36,2069	4,99373	21,92476	3000
DMU 23	2,271389	2,522233	165,9127	5,798812	32,2608	7500
DMU 24	2,790698	5,073996	76,74419	10,33827	42,66385	6000
DMU 25	0,317833	0,951244	15,89163	1,742444	5,175989	900
DMU 26	2,141754	2,218965	135,2569	5,251472	30,43279	6500