

## **CAPITULO 3.9**

### **ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD**

## ÍNDICE

1	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	3
2	IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES QUE GENERAN INCERTIDUMBRE.....	3
3	DIAGRAMA DE TORNADO .....	4
4	MONTO DE LA INVERSIÓN.....	6
5	COMPARACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS .....	1

En este capítulo se realiza el análisis de sensibilidad haciendo uso del software Sensitivity® and Supertree® for Windows y específicamente con su aplicativo sensitivity.

## **1 Análisis de Sensibilidad**

Considerando que el proyecto considera la implementación de los servicios de los servicios:

Documento Nacional de Identidad DNI

Certificado de Antecedentes Policiales CERAP

Licencia de Conducir LC

Pasaporte

Grados y Títulos

Constitución de Empresas

Se observa que el desarrollo del proyecto es conveniente para la sociedad, dado el VAN social que se obtiene a partir de la comparación de beneficios y costos a precios sociales; sin embargo existe la necesidad de despejar algunas dudas con relación a variables que denominamos de incertidumbre, dado que no está en las manos de los gestores del proyecto decidir el valor de estos sino que se determinan en el desarrollo mismo del proyecto, por lo tanto es necesario ver cual es el comportamiento de el VAN social cuando cada una de estas variables que denominamos de incertidumbre no presenta el valor que se esperaba que tuviera.

## **2 Identificación de las variables que generan incertidumbre**

Las variables que se muestran a continuación, son las que generan incertidumbre, respecto al valor que tomará el VAN, esto quiere decir que el cambio en los valores de las variables que se muestran a continuación van a generar cambios en el valor del VAN.

Para cada una de las variables se ha considerado el valor mínimo que puede alcanzar la variable, así como el valor máximo que se puede alcanzar; esto genera un rango en el que la variable puede fluctuar.

También se tiene que indicar que el software utilizado está asumiendo que<sup>1</sup>:

- Existe un 10% de probabilidad para que las variables que generan incertidumbre tomen un valor menor al bajo,
- Existe un 50% de probabilidad para que las variables que generan incertidumbre tomen un valor mayor o menor al medio o base, y finalmente,
- Existe un 10% de probabilidad para que las variables que generan incertidumbre excedan a su valor alto.

**Tabla 1: Rango de fluctuación de las variables que generan incertidumbre respecto del valor del VAN**

Variables de incertidumbre	Valor bajo	Valor base	Valor alto
Penetración Inicial de Internet	0.1	0.19	0.3
Tasa de crecimiento de percepción de uso de servicios en línea	0.0019	0.002	0.0021
Tasa de crecimiento de bancarización	0.019	0.02	0.021
Tasa de crecimiento de compras por Internet	0.019	0.02	0.021
Tasa de Crec de demanda potencial DNI	0.01	0.01	0.02
Tasa de Crecimiento de población demandante potencial CERAP	0.01	0.01	0.02
Ahorro costo efectivo adicional para CERAP urbano	1.87	2.20	4.68
Ahorro costo efectivo adicional para CERAP rural	0.15	3.20	7.00
Ahorro costo efectivo por viaje para CERAP urbano	2.12	2.50	5.32
Ahorro costo efectivo por viaje para CERAP rural	0.51	10.50	4.02
Tiempo por espera en la cola urbano CERAP	0.33	0.53	0.83
Tiempo por espera en la cola rural CERAP	0.20	0.25	1.27
Ahorro costo efectivo adicional para DNI Urbano	1.07	2.30	7.10
Ahorro costo efectivo adicional para DNI rural	1.30	3.30	5.06
Ahorro costo efectivo por viaje para DNI Urbano	1.50	3.30	6.15
Ahorro costo efectivo por viaje para DNI Rural	1.30	4.00	5.06
Tiempo por espera en la cola Urbano DNI	0.37	0.66	2.95
Tiempo por espera en la cola rural DNI	0.32	0.66	3.6
Tiempo de viaje para trámite DNI rural	0.18	0.47	1.47
Tiempo de viaje para trámite DNI urbano	0.24	0.68	0.92
Pobl dispuesta a hacer uso del SS en línea CERAP	0.79	0.83	0.88
Porcentaje de ahorro en costo efectivo de viaje para DNI rural	0.005	0.020	0.300
Porcentaje de ahorro en costo efectivo de viaje para DNI urbano	0.02	0.20	0.40
Bancarización	0.15	0.16	0.16

Elaboración propia

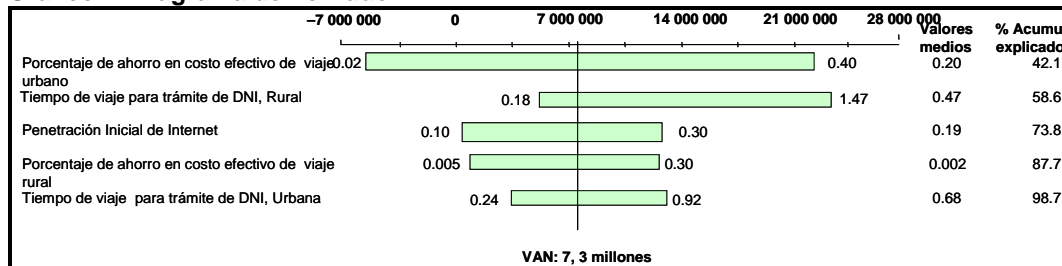
### 3 Diagrama de Tornado

Haciendo uso del software para Análisis de Decisiones, se realiza el análisis de sensibilidad, este permite observar como afecta el cambio de cada una de las variables mostradas, en la Tabla 1, al VAN; esto permite identificar las variables

<sup>1</sup> Esta especificación se puede observar en la “Ayuda” proporcionada por el software Sensitivity® and Supertree® en el Tópico “Input or Change Single Variable Sensitivity Data”.

más importantes que generan incertidumbre y por lo tanto deben de considerarse al momento de tomar una decisión. Para esto se ha construido un modelo en el que se muestra el flujo neto de beneficios del proyecto, las estimaciones de beneficios y costos sociales de los cuales se hace uso, han sido extraídos del capítulo de beneficios y del capítulo de costos, y permite medir las consecuencias, que se reflejan en el VAN, asociadas a cada valor que tomen las variables que se muestran en la Tabla 1. La sensibilidad que se realiza permite identificar cuales de estas variables contribuyen en mayor medida a la variación del VAN. Esto lo realiza el software a través del reemplazo de los valores medios, por los valores bajo y alto que se especifica en la Tabla 1, en el flujo de caja que se ha modelado y luego calcula el VAN asociado a este nuevo valor. Los resultados son presentados mediante el diagrama de tornado en el siguiente gráfico.

**Gráfico 1: Diagrama de Tornado**



Elaboración propia

De acuerdo al diagrama de tornado obtenido se identifica las variables que generan mayor incertidumbre. Se puede apreciar que las variables que van estar explicando el 96.7% de la variación del VAN, son 5 y se indican a continuación:

- El porcentaje de ahorro en efectivo, en viajes que realizan los usuarios de áreas urbanas; con esta variable hay que tener mucho cuidado por que por si sola explica el 42,1% de variación del VAN
- El tiempo de viaje que realizan los usuarios del servicio que se encuentran en área rural, para tramitar el DNI, ahorro que experimenta el usuario urbano cuando ya no tiene que viajar para sacar su DNI, dado que se indicó que el viaje para pago de la tasa en el Banco de la Nación se podría realizar por medios virtuales así como el ahorro generado por

el viaje que dejaría de realizar el usuario para acudir a la institución a solicitar información; esta variable por si sola está explicando el 16.5% de la variación del VAN.

- La penetración inicial de Internet, esta es una variable importante para la obtención de los beneficios generados por cada uno de los servicios que ofrece el proyecto y que se está previendo su control parcial por medio de los programas de difusión, esta variable explica el 15.2% de los cambios en el VAN.
- La cuarta variable que se debe de observar es el porcentaje de ahorro en efectivo, que experimentan los usuarios de áreas rurales, en los viajes; es la eliminación de costos de pasajes, en el que incurre el usuario, que tramita su DNI. Los cambios que pudiera experimentar esta variable podría estar generando hasta un 13.9% de variación en el VAN.
- Finalmente se tiene el tiempo de viaje en el que incurren los usuarios de áreas urbanas para tramitar su DNI, esto genera beneficios a los usuarios por el ahorro de tiempo. Los cambios en esta variable van a estar generando que el VAN cambien hasta un máximo de 11.0%.

#### **4 Monto de la inversión**

Para el caso de la primera alternativa se tiene que, para que el resultado de la evaluación social llegue a un monto muy cercano a cero se tiene que los costos totales tendrían que incrementarse hasta en un 43,4%, los resultados se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 2: Incremento en los costos que hacen que el resultado de la evaluación social sea cercana a cero**

RUBROS DE COSTOS Y BENEFICIOS	VA (S/.)	Beneficio Total (\$)	Beneficio Total (S/.)	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
COSTOS INCREMENTALES	24 380 894	9 458 431	31 465 363	11 581 898	2 267 662	2 275 340	2 285 805	3 830 212	2 317 372	2 313 898	2 292 946	2 300 229
COSTOS CON PROYECTO	24 380 894	9 458 431	31 465 363	11 581 898	2 267 662	2 275 340	2 285 805	3 830 212	2 317 372	2 313 898	2 292 946	2 300 229
BENEFICIOS INCREMENTALES	24 348 406	11 803 432	39 266 477	0	3 589 150	3 939 397	4 385 346	4 940 032	5 648 845	5 734 956	5 296 916	5 731 834
BENEFICIOS CON PROYECTO	24 348 406	11 803 432	39 266 477	0	3 589 150	3 939 397	4 385 346	4 940 032	5 648 845	5 734 956	5 296 916	5 731 834
<b>BENEFICIOS NETOS</b>	<b>-32 487</b>	<b>2 345 001</b>	<b>7 801 114</b>	<b>-11 581 898</b>	<b>1 321 487</b>	<b>1 664 058</b>	<b>2 099 541</b>	<b>1 109 820</b>	<b>3 331 473</b>	<b>3 421 058</b>	<b>3 003 970</b>	<b>3 431 605</b>

## 5 Comparación de las alternativas

En el siguiente gráfico se muestra que, la segunda alternativa nunca llegará a ser mejor alternativa dado que para cualquier nivel de probabilidad la primera alternativa siempre tendrá mayor oportunidad de superar el VAN de la segunda, es por esta razón que la primera alternativa se encuentra más alejado del origen.

