

## **CAPÍTULO 6**

### **ANÁLISIS 2. EVALUACIÓN FINANCIERA MEDIANTE LA REGRESIÓN LINEAL SIMPLE**

A continuación se mostrará una manera distinta de evaluar financieramente el Instituto Cosmos. Para llevar a cabo este análisis, lo primero que se realizará es agrupar los flujos de efectivo por mes. De esta manera se podrá trabajar de forma independiente, ya que tendremos 12 grupos de flujos de efectivo, donde cada grupo pertenecerá a cada mes del año, esto con el motivo de realizar un mejor análisis en cuanto a la distribución de los flujos en el tiempo. Una vez agrupados los flujos de efectivo, se procederá a aplicar regresión lineal simple a cada uno de los grupos para luego así crear 1000 escenarios con sus respectivos VPN's.

#### **6.1 Separación de Flujos de Efectivo**

La separación de los flujos de efectivo se efectuará de manera que se obtengan 12 grupos diferentes. Es decir, agruparemos todos los flujos que pertenezcan al mes de enero, agruparemos los flujos que pertenezcan solo a los meses de febrero y así sucesivamente.

Se optó por realizar esta agrupación debido a que en el primer análisis se tuvo el problema de la distribución de los datos para cada escenario simulado. Entonces, agrupando los flujos por meses podremos trabajar sobre el comportamiento que se presenta en cada mes y de esta manera se puede evitar el problema anteriormente mencionado.

## 6.2 Aplicación de Regresión Lineal Simple

Una vez agrupados los flujos en grupos independientes, se procederá a aplicar una regresión simple a cada uno de ellos. Para correr la regresión lineal es necesario mencionar que los flujos de efectivo tratarán de ser encontrados en función del flujo inmediato anterior. También es importante desfasar un periodo la serie para que ésta se convierta en la variable independiente como se muestra en la tabla 6.1.

Cabe mencionar que la ecuación de regresión para este modelo queda dada de la siguiente manera:

$$FL_t = \alpha + \beta * FL_{t-1} \quad (6.1)$$

Donde

$FL_t$  es el flujo del año t,

$\alpha$  es la ordenada de origen,

$\beta$  es el cambio en  $FL_t$  correspondiente al cambio en  $FL_{t-1}$  y

$FL_{t-1}$  es el flujo del año t-1

**Tabla 6.1 Datos Acomodados para la Regresión Lineal**

	Independientes	Dependientes	
Dic-04	-52438.45833	-10872.0572	Dic-05
Dic-05	-10872.05723	67930.3205	Dic-06
Dic-06	67930.32048	112829.933	Dic-07
Dic-07	112829.9333	127360.411	Dic-08
Dic-08	127360.4106	143851.998	Dic-09
Dic-09	143851.9983	173939.136	Dic-10
Dic-10	173939.1362	212340.949	Dic-11
Dic-11	212340.9494	253352.469	Dic-12
Dic-12	253352.469	297119.187	Dic-13
Dic-13	297119.1872	315327.806	Dic-14
Dic-14	315327.8056	334328.007	Dic-15
Dic-15	334328.0072	354152.088	Dic-16
Dic-16	354152.0878	374833.641	Dic-17
Dic-17	374833.6411	396407.611	Dic-18
Dic-18	396407.6114	418910.347	Dic-19
Dic-19	418910.3466	442379.656	Dic-20
Dic-20	442379.6556	466854.866	Dic-21
Dic-21	466854.8659	492376.885	Dic-22
Dic-22	492376.8849	518988.263	Dic-23
Dic-23	518988.2628	546733.259	Dic-24
Dic-24	546733.2589	575657.91	Dic-25

Fuente: Elaboración propia

Análogamente se realiza el mismo procedimiento para todos los grupos.

Al correr la regresión para cada uno de los meses se obtuvieron los siguientes resultados:

**Tabla 6.2 Resultados de la Regresión**

Meses	$\beta$	$\alpha$	$R^2$
Enero	20879.145	0.988	0.976
Febrero	22057.309	0.983	0.969
Marzo	73659.801	0.943	0.975
Abril	72151.401	0.947	0.98
Mayo	107659.47	0.906	0.906
Junio	73882.315	0.943	0.982
Julio	-33788.801	0.811	0.886
Agosto	42130.044	0.957	0.994
Septiembre	12395.888	1.025	0.928
Octubre	36982.985	0.91	0.928
Noviembre	3905.367	1.054	0.954
Diciembre	23595.776	1.018	0.967

Fuente: Elaboración propia

Tomando en cuenta el criterio del coeficiente de determinación  $R^2$  podemos apreciar en la tabla 6.2 que las regresiones son muy buenas, ya que las  $R^2$  obtuvieron en cada una de las regresiones se encuentra arriba del 85%.

### **6.3 Creación de Semillas**

Llamaremos semillas a los datos de partida, es decir, como nosotros queremos obtener flujos de efectivo a partir del año 2005, entonces necesitamos los flujos del año 2004 para partir de ellos y, aplicando la ecuación de 6.1, obtener los flujos a partir del año 2005. Es importante mencionar que se simularan 1000 semillas para cada grupo suponiendo que provienen de una distribución normal con una cierta media y una desviación estándar. Esto se aplicará análogamente para cada uno de los grupos.

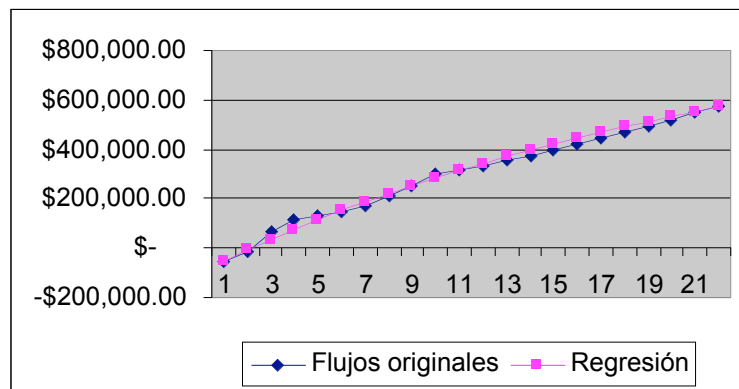
La media que se tomará para generar las semillas de los meses que se encuentran desde enero hasta octubre y el mes de diciembre, será el flujo del año 2004. En cuanto a la desviación estándar, se supondrá que la longitud que existe entre el año 2004 y el año 2005 son dos desviaciones estándar, así es que la desviación estándar será la mitad de dicha longitud.

Ahora bien, en cuanto al mes de noviembre, debido a que el flujo que se encuentra en el año 2004 es más alto que el flujo del año 2005 y además los flujos a partir del año 2006 se encuentran en forma creciente respecto al flujo del año 2005, se tomará como media el flujo del año 2005. La desviación estándar que se supondrá será la mitad de la longitud que existe entre el flujo del año 2005 y el flujo del año 2006.

Las suposiciones anteriormente mencionadas se plantearon con el motivo de no sobrevaluar los flujos de efectivo generados con ayuda de la simulación de las semillas y la aplicación de la regresión.

Cabe mencionar que aunque las  $R^2$  nos indican que las regresiones son buenas, existen ciertos problemas en cuanto a los flujos de efectivo de ciertos meses. Para analizar dichos problemas es necesario graficar los datos originales con sus respectivas regresiones.

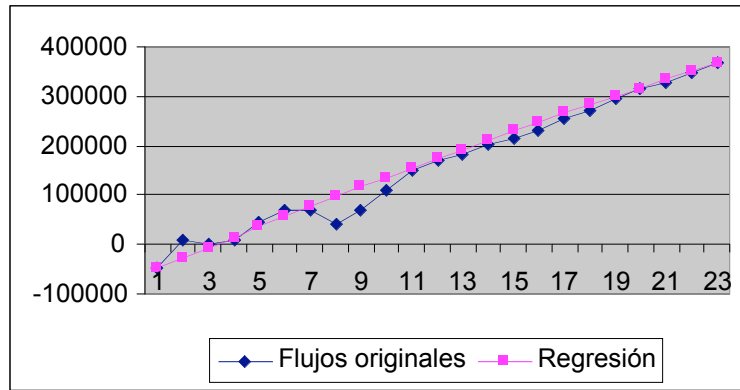
En cada una de graficas, por una parte, el eje "x" representa la posición del flujo, es decir, el número 1 en el eje "x" es el flujo en la posición 1, el cual representa al flujo del año 2004; el número 3 es el flujo en la posición 3, el cual representa al flujo del año 2006; y así sucesivamente. Por otra parte, el eje "y" representa el valor de cada flujo.



**Figura 6.1 Gráfica de Flujos Originales con Flujos de la Regresión (agosto)**

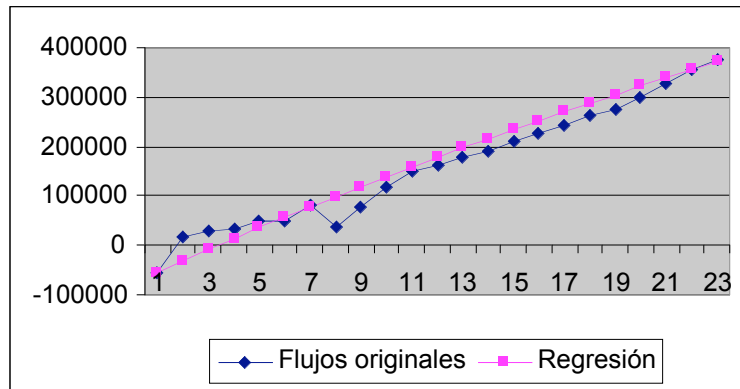
Fuente: Elaboración propia

El único mes de agosto fue el único de los 12 meses en el que la regresión fue muy buena, ya que como se puede apreciar en la figura 6.1 la distribución de los flujos calculados mediante la regresión se ajustan muy bien a los flujos originales.



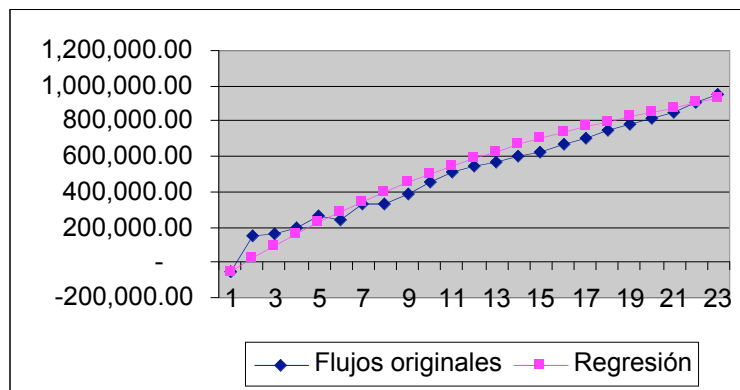
**Figura 6.2 Grafica de Flujos Originales con Flujos de la Regresión (enero)**

Fuente: Elaboración propia



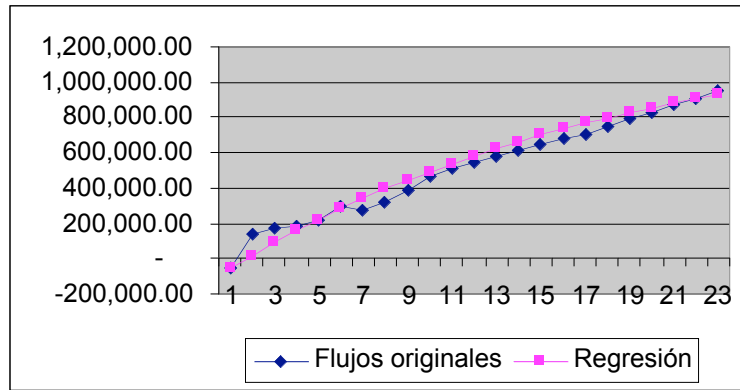
**Figura 6.3 Grafica de Flujos Originales con Flujos de la Regresión (febrero)**

Fuente: Elaboración propia



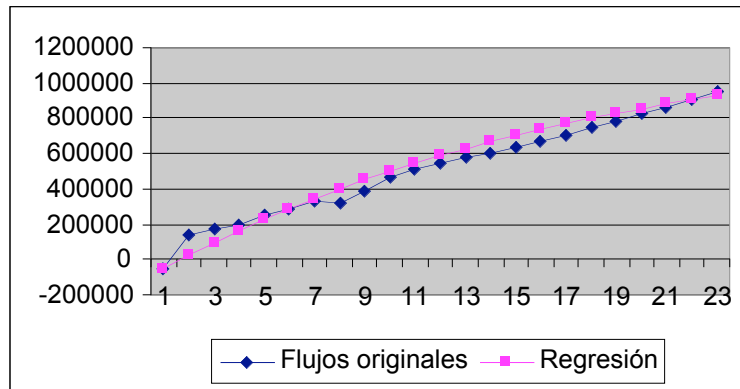
**Figura 6.4 Grafica de Flujos Originales con Flujos de la Regresión (marzo)**

Fuente: Elaboración propia



**Figura 6.5 Grafica de Flujos Originales con Flujos de la Regresión (abril)**

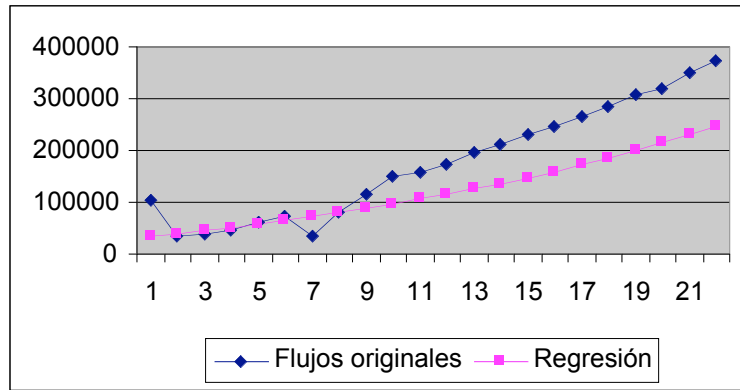
Fuente: Elaboración propia



**Figura 6.6 Grafica de Flujos Originales con Flujos de la Regresión (junio)**

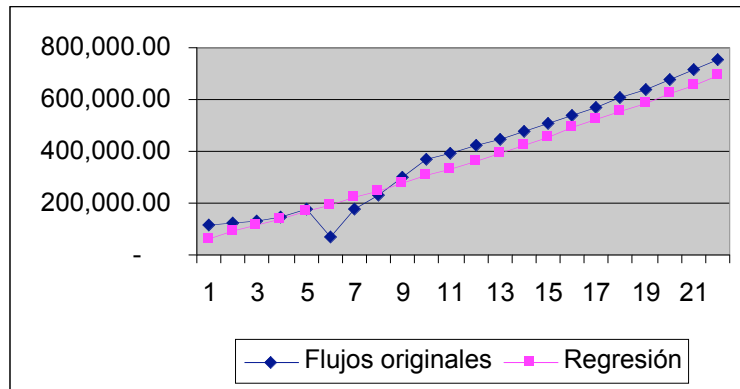
Fuente: Elaboración propia

En las figuras 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6 y 6.7 se pueden apreciar ciertos inconvenientes ya que los flujos calculados mediante la regresión no se ajustan muy bien a los datos originales, en la mayor parte de estas figuras los datos de la regresión son ligeramente más altos que los datos originales, es decir, se sobrevalúan los flujos.



**Figura 6.7 Grafica de Flujos Originales con Flujos de la Regresión (nov)**

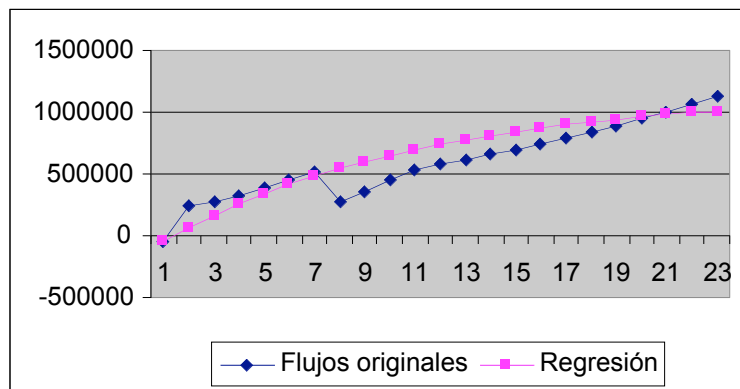
Fuente: Elaboración propia



**Figura 6.8 Grafica de Flujos Originales con Flujos de la Regresión (dic)**

Fuente: Elaboración propia

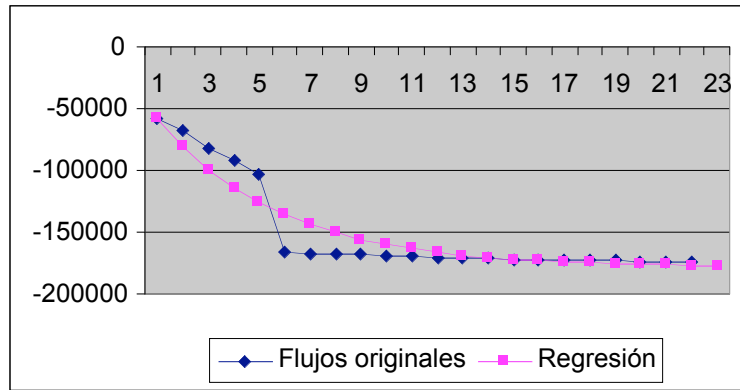
En el caso de noviembre y diciembre, como se puede apreciar en las figuras 6.7 y 6.8 respectivamente, el valor de los flujos de la regresión son más bajos que los flujos originales.



**Figura 6.9 Grafica de Flujos Originales con Flujos de la Regresión (mayo)**

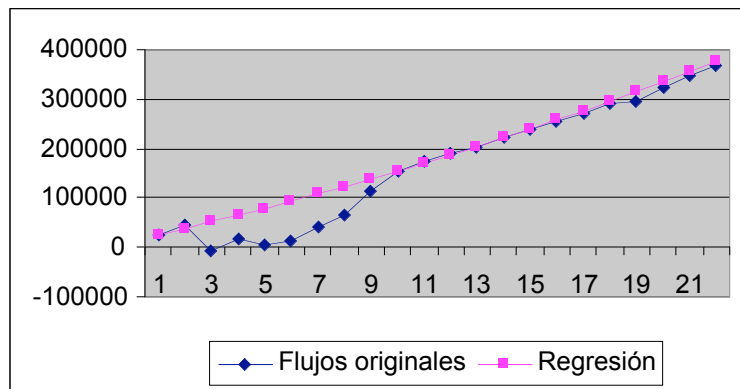
Fuente: Elaboración propia





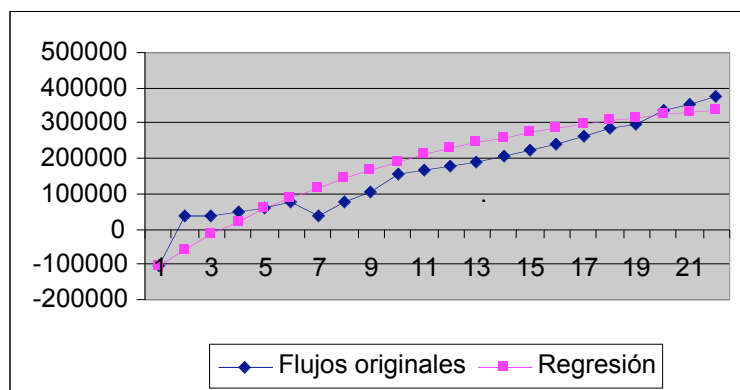
**Figura 6.10 Grafica de Flujos Originales con Flujos de la Regresión (julio)**

Fuente: Elaboración propia



**Figura 6.11 Grafica de Flujos Originales con Flujos de la Regresión (sept)**

Fuente: Elaboración propia



**Figura 6.12 Grafica de Flujos Originales con Flujos de la Regresión (oct)**

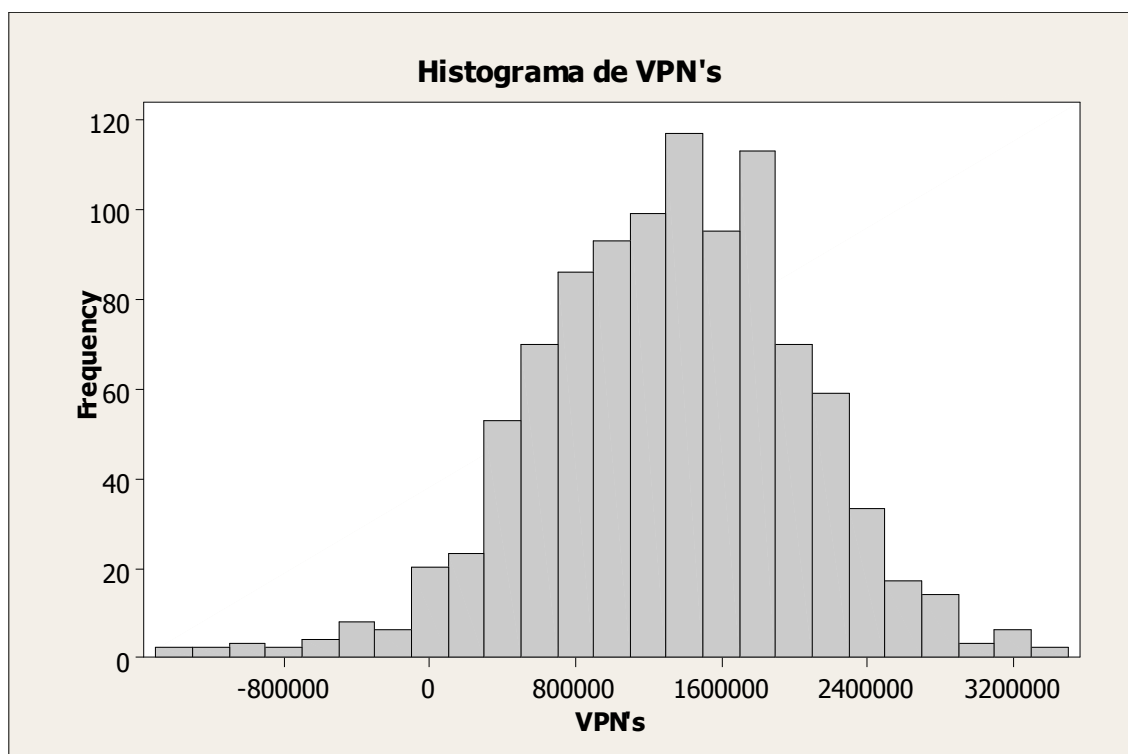
Fuente: Elaboración propia

Por último, en los meses de mayo, julio, septiembre y octubre, los flujos de efectivo de la regresión son mucho más grandes que los flujos originales, es decir, los flujos están

más sobrevaluados que los flujos de los meses que se encuentran en las figuras 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, y 6.7.

Los problemas mencionados anteriormente son graves para llevar a cabo un análisis financiero del Instituto Cosmos ya que al momento de calcular los VPN's, estos se sobrevalúan.

En la figura 6.13, se muestra un histograma de los VPN's calculados a cada uno de los 1000 escenarios, donde el mínimo fue de -\$1, 423,061.18 y el máximo fue de \$3, 440,753.24.

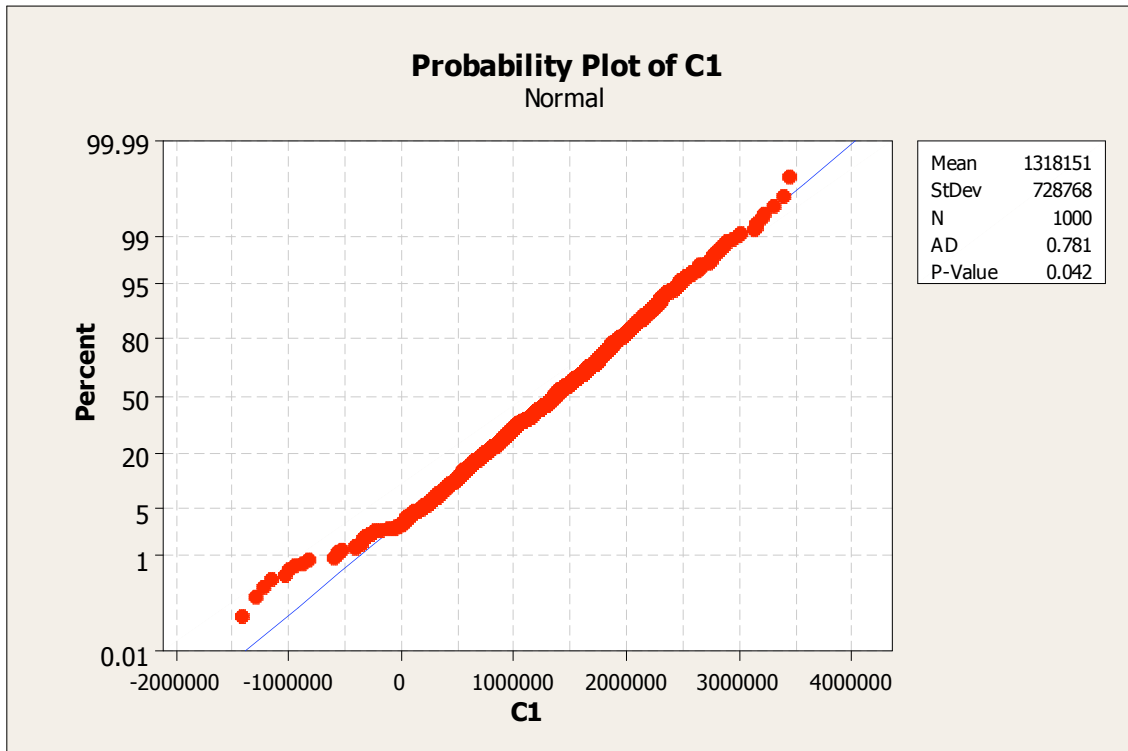


**Figura 6.13 Histograma de VPN's (análisis 2)**

Fuente: Elaboración en Minitab 14

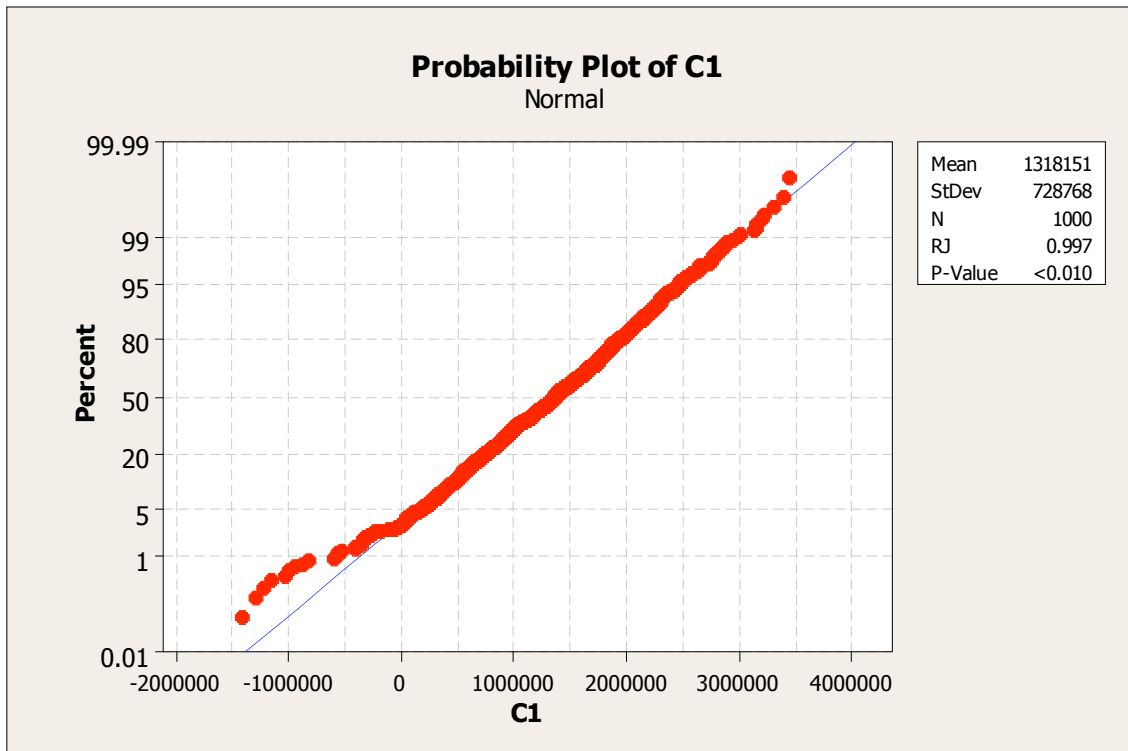
#### 6.4 Ajuste de VPN's a una Distribución Normal

A continuación se mostrarán las pruebas de bondad de ajuste aplicadas a los VPN's del segundo análisis para verificar que estos se ajustan a una distribución normal.



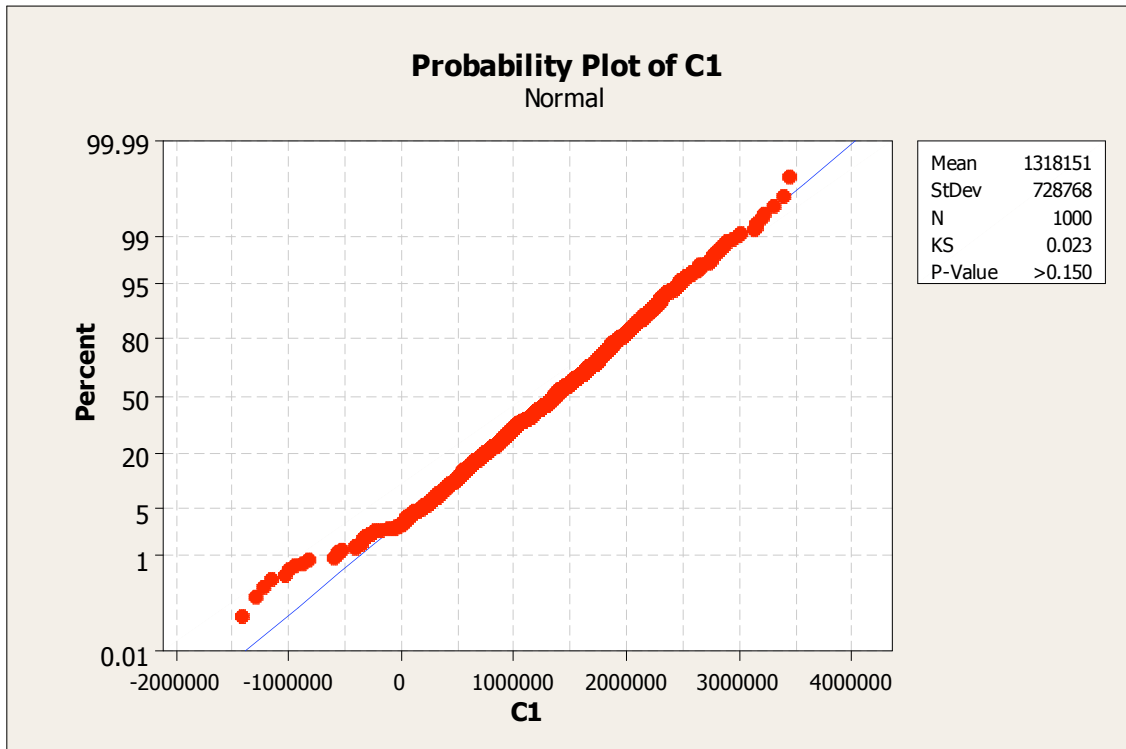
**Figura 6.14 Prueba Anderson-Darling (VPN's, segundo análisis)**

Fuente: Minitab 14



**Figura 6.15 Prueba Ryan-Joiner (VPN's, segundo análisis)**

Fuente: Minitab 14



**Figura 6.16 Prueba Kolmogorov-Smirnov (VPN's, segundo análisis)**

Fuente: Minitab 14

Como podemos observar en 2 de las 3 pruebas el valor p fue menor que alfa, por lo que rechazamos  $H_0$  y concluimos que los VPN's no se ajustan a una normal.

### 6.5 Cálculo de Probabilidad

Ya que los VPN's del segundo análisis no se ajustaron a una distribución normal, entonces no podremos llevar a cabo la estandarización de los mismos y así calcular la probabilidad de que el VPN sea positivo. Por lo que procederemos a calcular dicha probabilidad de otra manera.

Para obtener dicha probabilidad es necesario saber cuantos VPN's fueron positivos. Ya contados los VPN's positivos se obtuvo un total 967 positivos. Con esto podemos decir que la probabilidad de que el valor presente sea positivo es del 96.7%.