

**ANÁLISIS DE RIESGO CREDITICIO PARA LA EMPRESA BICICLETAS MILÁN**

**MÓNICA GARCÍA DOMÍNGUEZ**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA  
FACULTAD DE INGENIERÍA FINANCIERA  
ÁREA DE INVESTIGACIÓN  
BUCARAMANGA**

**2006**

**ANÁLISIS DE RIESGO CREDITICIO PARA LA EMPRESA BICICLETAS MILÁN**

**MÓNICA GARCÍA DOMÍNGUEZ**

**Trabajo de Grado presentado para  
optar al título de Ingeniero Financiero**

**Asesor**

**GLORIA INÉS MACÍAS**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA FINANCIERA**

**ÁREA DE INVESTIGACIÓN**

**BUCARAMANGA**

**2006**

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

**Jurado**

---

**Jurado**

Bucaramanga, octubre de 2006

Dedico este proyecto A Dios, quien me dio el don de la vida y mis capacidades para cumplir esta meta.

A mi padre Hernando García, quien me acompaña siempre desde el cielo y mi madre Orfelina Domínguez que ha sido mi apoyo y compañía en cada momento de mi vida y durante toda mi carrera.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi asesora, Gloria Inés Macías, por su colaboración para culminar este proyecto.

A Yaneth Villabona, quien me brindó su ayuda durante la realización del proyecto.

A mis hermanas Lina María y Erika, que con su paciencia y amor estuvieron a mi lado en cada momento y me apoyaron para realizar este sueño.

A Adriana Peña, especial apoyo en este arduo camino.

A mis docentes que me dieron sus conocimientos.

A todas las personas que de una u otra forma tuvieron que ver con la culminación de este proyecto.

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	11
1. ANÁLISIS FINANCIERO	13
1.1 ANÁLISIS VERTICAL	
1.1.1 Análisis vertical al balance general	
1.1.2 Análisis vertical al Estado de Perdidas y Ganancias	14
1.2 ANÁLISIS HORIZONTAL	18
1.2.1 Análisis horizontal al balance general	
1.2.2 Análisis horizontal al Estado de Perdidas y Ganancias	
1.3 RAZONES FINANCIERAS	26
1.3.1 Razón corriente	
1.3.2 Capital neto de trabajo	
1.3.3 Prueba ácida	
1.3.4 Nivel de endeudamiento	
1.3.5 Concentración del Endeudamiento en el Corto Plazo	27
1.3.6 Indicador de Leverage	
1.3.7 Margen bruto (de utilidad)	
1.3.8 Margen operacional (de utilidad)	
1.3.9 Rendimiento del Patrimonio	
1.3.10 Rendimiento del Activo Total	28
1.4 ANÁLISIS DE CARTERA POR EDADES.	
2. ANÁLISIS DE LAS VARIABLES	32
2.1 MODELO LOGIT.	34
2.1.1 Definición	
2.1.2 Características	
2.3 VARIABLE DEPENDIENTE	

2.4 VARIABLES INDEPENDIENTES.	36
2.4.1 Monto del crédito	
2.4.2 Número de cuotas	37
2.4.3 Ingresos	38
2.4.4 Ingresos de la pareja.	
2.4.5 Edad	39
2.4.6 Codeudornera:	40
2.4.7 Destino del crédito	
2.4.8 Estado civil	41
2.4.9 Situación laboral	42
2.4.10 Genero	43
2.4.11 Casa propia	
2.4.12 Estrato	44
2.5 MODELO ECONOMETRICO	48
2.5.1 Problema de multicolinealidad	53
2.5.2 Problema de heteroscedasticidad	54
2.5.3 Problema de autocorrelación	56
2.5.4 Prueba de significancia global	57
2.5.5 Cuenta R	59
2.5.6 Interpretación de los coeficientes	61
2.5.7 Clasificación del riesgo	64
2.5.8 Validación del modelo	
3. CONCLUSIONES	67
BIBLIOGRAFÍA	68

## LISTA DE TABLAS

	<b>pág.</b>
Tabla 1. Análisis vertical al activo del balance general. (Cifras en pesos)	13
Tabla 2. Análisis vertical al Activo corriente. (Cifras en pesos)	15
Tabla 3. Análisis vertical a Pasivos y Patrimonio. (Cifras en pesos)	16
Tabla 4. Análisis Vertical al Estado de Perdidas y Ganancias. (Cifras en pesos)	18
Tabla 5. Evolución de Activos del 2003 al 2004	19
Tabla 6. Evolución de los activos del 2004 al 2005	21
Tabla 7. Evolución del Pasivo y Patrimonio del 2003 al 2004.	22
Tabla 8. Evolución del Pasivo y Patrimonio del 2004 al 2005.	23
Tabla 9. Evolución del Estado de Perdidas del 2003 al 2004.	24
Tabla 10. Evolución del Estado de Perdidas del 2004 al 2005.	25
Tabla 11. Análisis de cartera por edades	28
Tabla 12. Número de clientes de la empresa a nivel nacional por sucursal	30
Tabla 13. Número de clientes totales en el 2005	31
Tabla 14. Características de los clientes	33
Tabla 15. Montos de crédito solicitados	37
Tabla 16. Número de cuotas	37
Tabla 17. Ingresos	38
Tabla 18. Ingresos de la pareja	39
Tabla 19. Edad	39
Tabla 20. Matriz de correlación	54
Tabla 21. Clasificación del riesgo	64



## LISTA DE GRÁFICAS

	<b>pág.</b>
Gráfica 1. Cartera total por sucursales.	29
Gráfica 2. Cartera al día por sucursales.	29
Gráfica 3. Cartera a 30 días	30
Gráfica 4. Número de clientes de la empresa a nivel nacional por sucursal	30
Gráfica 5. Codeudor	40
Gráfica 6. Destino de crédito	41
Gráfica 7. Estado Civil	42
Gráfica 8. Situación laboral	42
Gráfica 9. Género	43
Gráfica 10. Casa propia	44
Gráfica 11. Estrato 1 y 2	45
Gráfica 12. Estrato 3	45
Gráfica 13. Estrato 4	46
Gráfica 14. Estrato 5 y 6	46

## LISTA DE FIGURAS

	<b>pág.</b>
Figura 1. Muestra de clientes modelo Logit	36
Figura 2. Pruebas de significancia de los Bt.	50
Figura 3. Pruebas de significancia de los Bt definitivos.	52
Figura 4. Intervalo de confianza	59

## INTRODUCCIÓN

El buen funcionamiento de una empresa esta basado en el control, supervisión y administración de todos los recursos de los que ella dispone, teniendo prioridades para obtener excelentes resultados. Entre los aspectos mas relevantes y de mayor importancia lo constituye el capital de trabajo, el cual es necesario para continuar las operaciones de un negocio; por esto, una de las condiciones básicas para que una empresa cumpla con el objetivo de mantener un capital de trabajo operativo eficiente es controlar el riesgo de crédito.

La situación que se presenta en el país ha hecho que se incrementen los niveles de morosidad en el cumplimiento de pago a la hora de hablar de financiamiento, generando así un nivel de desconfianza que dificulta la buena relación comercial proveedor - consumidor. Esto obliga a las empresas a realizar un proceso de gestión de financiamiento eficiente, para darle un buen manejo a sus ventas con financiamiento, por lo cual se deben definir pautas que permitan adquirir la información necesaria para efectuar un recaudo de cartera oportuno y así identificar la probabilidad de cobro de la misma.

Basándose en ésta necesidad es que se ha decidido realizar una propuesta de gestión de financiamiento, buscando un nivel conveniente de crédito, con el fin de controlar el impacto que pueda llegar a perjudicar el funcionamiento de la empresa "Bicicletas Milán".

Actualmente, se han incrementado los niveles de morosidad en el cumplimiento de pago a la hora de hablar de financiamiento, generando así un nivel de desconfianza que dificulta la buena relación comercial proveedor - consumidor.

Esto obliga a las empresas a realizar un proceso de gestión de financiamiento eficiente, para darle un buen manejo a sus ventas con financiamiento, por lo cual se deben definir pautas que permitan adquirir la información necesaria para efectuar un recaudo de cartera oportuno y así identificar la probabilidad de cobro de la misma.

Es así como la elaboración de un modelo para la administración y control del sistema de cartera se hace necesario y como Ingeniera Financiera y en miras de que este estudio sea de fácil aplicación y comprensión para la empresa, esta diseñado en un lenguaje sencillo y de fácil aplicabilidad en los procesos.

El presente trabajo parte de un análisis financiero efectuado a la empresa “Bicicletas Milán”, donde por medio de diferentes herramientas, se puede deducir la importancia del crédito para la empresa.

En la segunda parte se describen las variables mas significativas que influyen en el cumplimiento del crédito por parte de los clientes, seguido de una serie de estadísticas de las mismas de acuerdo a la muestra tomada de los clientes de a empresa.

En la tercera parte se agrega la elaboración de un modelo econométrico que relacione dichas variables con la probabilidad de incumplimiento a la hora de realizar nuevos créditos. Donde adicionalmente se podrá describir la relación de cada una de las variables con dicho incumplimiento.

## 1. ANÁLISIS FINANCIERO

Por medio de herramientas como análisis vertical, horizontal y razones financieras, se pudo deducir el comportamiento financiero de la empresa “**Bicicletas Milán**”.

### 1.1 ANÁLISIS VERTICAL

**1.1.1 Análisis vertical al balance general.** Los cálculos del análisis fueron los siguientes:

Tabla 1. Análisis vertical al activo del balance general. (Cifras en pesos)

	<i>2.003</i>	<i>%</i>	<i>2.004</i>	<i>%</i>	<i>2.005</i>	<i>%</i>
<b>ACTIVO</b>						
<b>ACTIVO CORRIENTE</b>						
<b>ACTIVO DISPONIBLE</b>						
Disponible	113.923.856	2,63	586.147.168	9,02	1.291.142.187	16,44
<b>TOTAL ACTIVO DISPONIBLE</b>	113.923.856	2,63	586.147.168	9,02	1.291.142.187	16,44
<b>INVERSIONES</b>						
Cuotas o Partes de Interés	78.049.000	1,80	82.669.500	1,27	87.295.772	1,11
<b>TOTAL INVERSIONES</b>	78.049.000	1,80	82.669.500	1,27	100.133.835	1,28
<b>DEUDORES</b>						
Deudores clientes	1.582.007.743	36,49	2.431.801.142	37,41	2.445.045.266	31,14
Anticipos y avances	1.095.800	0,03	58.152.729	0,89	287.723.065	3,66
Anticipo de impto y contribucion	54.970.000	1,27	68.531.505	1,05	87.306.869	1,11
Ctas cobrar a trabajador	639.355	0,01	7.976.024	0,12	30.713.225	0,39
<b>TOTAL DEUDORES</b>	1.638.712.898	37,80	2.566.461.400	39,49	2.877.771.510	36,65
<b>INVENTARIOS</b>						
<i>Inventarios</i>	1.482.363.821	34,19	2.165.380.000	33,31	2.406.950.270	30,65
<b>TOTAL INVENTARIOS</b>	1.482.363.821	34,19	2.165.380.000	33,31	2.406.950.270	30,65
<b>TOTAL ACTIVO CORRIENTE</b>	<b>3.313.049.575</b>	<b>76,42</b>	<b>5.400.658.068</b>	<b>83,09</b>	<b>6.675.997.802</b>	<b>85,02</b>

<b>PROPIEDAD PLANTA Y EQUIPO</b>						
Bienes Raíces	543.518.180	12,54	545.412.461	8,39	559.797.342	7,13
Maquinaria y Equipo	137.965.551	3,18	152.720.414	2,35	163.956.536	2,09
Flota y Equipo de Transporte	46.871.082	1,08	27.677.112	0,43	29.465.731	0,38
Equipo de computación y comunicación	100.173.210	2,31	131.884.852	2,03	162.491.527	2,07
<b>SUBTOTAL PROPIEDAD PLANTA Y EQUIPO</b>	<b>828.528.023</b>	<b>19,11</b>	<b>857.694.839</b>	<b>13,20</b>	<b>915.711.136</b>	<b>11,66</b>
<b>Menos: Depreciación Acumulada</b>	<b>253.500.795</b>	<b>5,85</b>	<b>338.034.579</b>	<b>5,20</b>	<b>404.777.834</b>	<b>5,15</b>
<b>NETO PROPIEDAD PLANTA Y EQUIPO</b>	<b>575.027.228</b>	<b>13,26</b>	<b>519.660.260</b>	<b>8,00</b>	<b>510.933.302</b>	<b>6,51</b>
<b>Mas: Valorizaciones</b>	<b>447.345.000</b>	<b>10,32</b>	<b>563.584.000</b>	<b>8,67</b>	<b>601.392.086</b>	<b>7,66</b>
<b>TOTAL PROP.PLANTA Y EQUIPO</b>	<b>1.022.372.228</b>	<b>23,58</b>	<b>1.083.244.260</b>	<b>16,67</b>	<b>1.112.325.388</b>	<b>14,17</b>
<b>OTROS ACTIVOS</b>	<b>.</b>	<b>.</b>	<b>15.825.400</b>	<b>0,24</b>	<b>63.893.904</b>	<b>0,81</b>
<b>TOTAL ACTIVO NO CORRIENTE</b>	<b>1.022.372.228</b>	<b>23,58</b>	<b>1.099.069.660</b>	<b>16,91</b>	<b>1.176.219.292</b>	<b>14,98</b>
<b>TOTAL ACTIVO</b>	<b>4.335.421.803</b>	<b>100</b>	<b>6.499.727.728</b>	<b>100</b>	<b>7.852.217.094</b>	<b>100</b>

Fuente: Balances generales de la empresa.

Del cuadro anterior se puede deducir la composición de los activos, en los tres años:

	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>
<b>Activo corriente</b>	76,42%	83,09%	85,02%
<b>Activo no corriente</b>	23,58%	16,91%	14,98%

Se puede deducir una desproporcionada distribución de los activos donde en los tres años, el activo corriente representa más del 75% del total de los activos en cada año.

Ahora se procede a mirarse el activo corriente como base:

Tabla 2. Análisis vertical al Activo corriente. (Cifras en pesos)

	<i>2.003</i>	<i>%</i>	<i>2.004</i>	<i>%</i>	<i>2.005</i>	<i>%</i>
<b>ACTIVO</b>						
<b>ACTIVO CORRIENTE</b>						
<b>ACTIVO DISPONIBLE</b>						
Disponible	113.923.856	3,44	586.147.168	10,85	1.291.142.187	19,34
<b>TOTAL ACTIVO DISPONIBLE</b>	113.923.856	3,44	586.147.168	10,85	1.291.142.187	19,34
<b>INVERSIONES</b>						
Cuotas o Partes de Interés	78.049.000	2,36	82.669.500	1,53	87.295.772	1,31
<b>TOTAL INVERSIONES</b>	78.049.000	2,36	82.669.500	1,53	100.133.835	1,50
<b>DEUDORES</b>						
Deudores clientes	1.582.007.743	47,75	2.431.801.142	45,03	2.445.045.266	36,62
Anticipos y avances	1.095.800	0,03	58.152.729	1,08	287.723.065	4,31
Anticipo de impto y contribucion	54.970.000	1,66	68.531.505	1,27	87.306.869	1,31
Ctas cobrar a trabajador	639.355	0,02	7.976.024	0,15	30.713.225	0,46
<b>TOTAL DEUDORES</b>	1.638.712.898	49,46	2.566.461.400	47,52	2.877.771.510	43,11
<b>INVENTARIOS</b>						
<i>Inventarios</i>	1.482.363.821	44,74	2.165.380.000	40,09	2.406.950.270	36,05
<b>TOTAL INVENTARIOS</b>	1.482.363.821	44,74	2.165.380.000	40,09	2.406.950.270	36,05
<b>TOTAL ACTIVO CORRIENTE</b>	<b>3.313.049.575</b>	<b>100,00</b>	<b>5.400.658.068</b>	<b>100,00</b>	<b>6.675.997.802</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Balances generales de la empresa.

En esta composición es importante detallar como la cuenta deudores clientes del rubro DEUDORES constituye del activo corriente un 47,75%, 45,03% y 36,62% en cada uno de los 3 años. De aquí radica la importancia de analizar las formas de financiamiento de la empresa en este trabajo, ya que este rubro es de gran relevancia dentro de los activos.

El análisis de la parte derecha del balance, por su parte nos muestra la siguiente composición para los tres años analizados:

Tabla 3. Análisis vertical a Pasivos y Patrimonio. (Cifras en pesos)

<b>PASIVO Y PATRIMONIO</b>						
<b>PASIVO CORRIENTE</b>						
<b>OBLIGACIONES FINANCIERAS</b>						
Bancos Nacionales	809.854.980	18,68	1.597.031.646	24,57	2.534.577.423	32,22
<b>PROVEEDORES</b>						
Proveedores	578.930.658	13,35	803.333.889	12,36	1.188.480.279	15,11
<b>CUENTAS POR PAGAR</b>						
Costos y gastos por pagar	12.421.361	0,29	30.136.541	0,46	16.164.956	0,21
Impuestos por pagar	162.333.000	3,74	209.104.056	3,22	23.945.000	0,30
Iva Retenido	729.526	0,02	419.000	0,01	92.312.000	1,17
Retenciones y Aportes de nomina	15.030.457	0,35	11.381.136	0,18	15.325.032	0,19
Pasivos Laborales	6.365.050	0,15	16.493.960	0,25	54.640.802	0,69
<b>TOTAL PASIVO CORRIENTE</b>	<b>1.585.665.032</b>	<b>36,57</b>	<b>2.741.680.727</b>	<b>42,18</b>	<b>4.626.529.624</b>	<b>58,82</b>
<b>OBLIGACIONES FINANCIERAS</b>						
A largo Plazo	436.075.759	10,06	984.500.000	15,15	-	-
<b>OBLIGACIONES LABORALES</b>						
Pasivos Laborales	2.727.878	0,06	-	-	-	-
<b>OTROS PASIVOS</b>						
Anticipos y avances recibidos	4.861.088	0,11	-	-	-	-
<b>TOTAL PASIVO NO CORRIENTE</b>	<b>443.664.725</b>	<b>10,23</b>	<b>984.500.000</b>	<b>15,15</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>TOTAL PASIVO</b>	<b>2.029.329.757</b>	<b>46,81</b>	<b>3.726.180.727</b>	<b>57,33</b>	<b>4.626.529.624</b>	<b>58,82</b>
<b>PATRIMONIO</b>						
Capital	859.927.479	19,83	1.268.645.632	19,52	850.523.561	10,81
Revalorización del Patrimonio	568.439.000	13,11	677.570.529	10,42	785.610.971	9,99
Superavit por valorizaciones	447.345.000	10,32	563.584.000	8,67	601.392.086	7,65
Utilidad de ejercicios anteriores	189.948.000	4,38	-	-	380.385.020	4,84
Utilidad del Ejercicio	240.432.567	5,55	263.746.840	4,06	621.363.522	7,90
<b>TOTAL PATRIMONIO</b>	<b>2.306.092.046</b>	<b>53,19</b>	<b>2.773.547.001</b>	<b>42,67</b>	<b>3.239.275.160</b>	<b>41,18</b>
<b>TOTAL PASIVO MAS PATRIMONIO</b>	<b>4.335.421.803</b>	<b>100</b>	<b>6.499.727.728</b>	<b>100</b>	<b>7.865.804.784</b>	<b>100</b>

Fuente: Balances generales de la empresa.

Donde la composición de los pasivos y patrimonio en los tres años es la siguiente:

	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>
<b>Pasivo corriente</b>	36,57%	42,18%	58,82%
<b>Pasivo no corriente</b>	10,23%	15,15%	0%
<b>Patrimonio</b>	53,19%	42,67%	41,18%



Se puede observar una reducción entre el 2003 al 2005 de los pasivos corrientes donde para el 2003 se tenía un 36,57% del total de pasivo y patrimonio, un 42,18% para el 2004 y un 58,82% para el 2005.

En cuanto al pasivo no corriente, este se compone de la siguiente manera: para el 2003 abarcaba un 10,23% del total de pasivo mas patrimonio, mientras que para el 2004 era un 15,15% y ya para el 2005 era nulo.

Por parte del patrimonio, este consta del 53,19%, 42,67% y 41,18% del total del pasivo mas patrimonio de cada año respectivamente, notándose una leve disminución desde el 2002 al 2005.

**1.1.2 Análisis vertical al Estado de Perdidas y Ganancias.** En lo concerniente al Estado de Perdidas y Ganancias de la empresa, tomando como cifra base los ingresos se puede deducir:

(Véase tabla 4)

El costo de ventas son del 76,76%, 74,70% y 74,45% (2003, 2004, 2005) con relación al total de los ingresos, es decir, se considera una composición elevada o al menos acorde con los objetivos de la empresa para este rubro.

Después de descontar los gastos operacionales tanto de ventas como de administración la utilidad operacional abarca un 6,38%, 5,96% y 7,66% del total de los ingresos. Por otro lado la utilidad neta ha mantenido un margen en crecimiento pasando de un 2,72%, en el 2003 a un 4,85 % de los ingresos totales para el 2005.

Tabla 4. Análisis Vertical al Estado de Perdidas y Ganancias. (Cifras en pesos)

	<b>2.003</b>	<b>%</b>	<b>2.004</b>	<b>%</b>	<b>2.005</b>	<b>%</b>
<b>INGRESOS OPERACIONALES</b>						
Ventas	8.840.584.000,00	<b>100,00</b>	10.571.839.470,00	<b>100,00</b>	12.812.486.030,28	<b>100,00</b>
Devoluciones en Ventas	109.118.000,00	1,23	266.516.300,00	2,52	395.060.400,00	3,08
<b>TOTAL VENTAS NETAS</b>	<b>8.731.466.000,00</b>	<b>98,77</b>	<b>10.305.323.170,00</b>	<b>97,48</b>	<b>12.417.425.630,28</b>	<b>96,92</b>
<b>MENOS.COSTO DE VENTAS</b>						
Costo de Venta	6.786.349.747,00	76,76	7.896.747.865,05	74,70	9.538.806.091,15	74,45
<b>TOTAL COSTO DE VENTAS</b>	<b>6.786.349.747,00</b>	<b>76,76</b>	<b>7.896.747.865,05</b>	<b>74,70</b>	<b>9.538.806.091,15</b>	<b>74,45</b>
<b>TOTAL UTILIDAD BRUTA OPERACIONAL</b>	<b>1.945.116.253,00</b>	<b>22,00</b>	<b>2.408.575.304,95</b>	<b>22,78</b>	<b>2.878.619.539,13</b>	<b>22,47</b>
<b>Menos: GASTOS OPER. ADMINISTRACION</b>	<b>529.116.499,00</b>	<b>5,99</b>	<b>700.698.753,00</b>	<b>6,63</b>	<b>597.809.293,48</b>	<b>4,67</b>
<b>GASTOS OPERACIONALES DE VENTAS</b>	<b>852.280.105,00</b>	<b>9,64</b>	<b>1.077.810.783,00</b>	<b>10,20</b>	<b>1.299.968.862,60</b>	<b>10,15</b>
<b>TOTAL UTILIDAD OPERACIONAL</b>	<b>563.719.649,00</b>	<b>6,38</b>	<b>630.065.768,95</b>	<b>5,96</b>	<b>980.841.383,05</b>	<b>7,66</b>
<b>Más: INGRESOS NO OPERACIONALES</b>						
Otros Ingresos	41.160.000,00	0,47	138.954.000,00	1,31	108.519.853,05	0,85
Utilidad por exposición a la Inflación	47.572.000,00	0,54	41.818.500,00	0,40	49.682.622,00	0,39
<b>MENOS:GASTOS NO OPERAC:GTOS FINANCIEROS</b>	<b>412.019.082,00</b>	<b>4,66</b>	<b>547.091.428,00</b>	<b>5,17</b>	<b>517.680.336,51</b>	<b>4,04</b>
Financieros	325.215.141,00	3,68	308.734.189,00	2,92	471.798.186,23	3,68
Descuentos comerciales condiciones	86.167.316,00	0,97	165.726.239,00	1,57	.	.
Costo venta de activos	.	.	72.631.000,00	0,69	.	.
Gastos Extraordinarios	.	.	.	.	33.357.920,88	0,26
Gastos Diversos	636.625,00	0,01	.	.	12.524.229,40	0,10
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>240.432.567,00</b>	<b>2,72</b>	<b>263.746.840,95</b>	<b>2,49</b>	<b>621.363.521,59</b>	<b>4,85</b>

Fuente: estados de perdidas y ganancias de la empresa.

## 1.2 ANÁLISIS HORIZONTAL

**1.2.1 Análisis horizontal al balance general.** En cuanto a la evolución de los activos del 2003 al 2004 se tiene:

Tabla 5. Evolución de Activos del 2003 al 2004

	<i>2.003</i>	<i>2.004</i>	<i>diferencia abs</i>	<i>diferencia rel</i>
<b>ACTIVO</b>				
<b>ACTIVO CORRIENTE</b>				
<b>ACTIVO DISPONIBLE</b>				
Disponible	113.923.856	586.147.168	472.223.312	414,51
<b>TOTAL ACTIVO DISPONIBLE</b>	113.923.856	586.147.168	472.223.312	414,51
<b>INVERSIONES</b>				
Cuotas o Partes de Interés	78.049.000	82.669.500	4.620.500	5,92
<b>TOTAL INVERSIONES</b>	78.049.000	82.669.500	4.620.500	5,92
<b>DEUDORES</b>				
Deudores clientes	1.582.007.743	2.431.801.142	849.793.399	53,72
Anticipos y avances	1.095.800	58.152.729	57.056.929	5206,87
Anticipo de impto y contribucion	54.970.000	68.531.505	13.561.505	24,67
Ctas cobrar a trabajador	639.355	7.976.024	7.336.669	1147,51
<b>TOTAL DEUDORES</b>	1.638.712.898	2.566.461.400	927.748.502	56,61
<b>INVENTARIOS</b>				
<i>Inventarios</i>	1.482.363.821	2.165.380.000	683.016.179	46,08
<b>TOTAL INVENTARIOS</b>	1.482.363.821	2.165.380.000	683.016.179	46,08
<b>TOTAL ACTIVO CORRIENTE</b>	<b>3.313.049.575</b>	<b>5.400.658.068</b>	2.087.608.493	63,01
<b>PROPIEDAD PLANTA Y EQUIPO</b>				
Bienes Raices	543.518.180	545.412.461	1.894.281	0,35
Maquinaria y Equipo	137.965.551	152.720.414	14.754.863	10,69
Flota y Equipo de Transporte	46.871.082	27.677.112	-19.193.970	-40,95
Equipo de computación y comunicación	100.173.210	131.884.852	31.711.642	31,66
<b>SUBTOTAL PROPIEDAD PLANTA Y EQUIPO</b>	828.528.023	857.694.839	29.166.816	3,52
<b>Menos: Depreciación Acumulada</b>	253.500.795	338.034.579	84.533.784	33,35
<b>NETO PROPIEDAD PLANTA Y EQUIPO</b>	575.027.228	519.660.260	-55.366.968	-9,63
<b>Mas: Valorizaciones</b>	447.345.000	563.584.000	116.239.000	25,98
<b>TOTAL PROP.PLANTA Y EQUIPO</b>	1.022.372.228	1.083.244.260	60.872.032	5,95
<b>OTROS ACTIVOS</b>	-	15.825.400	15.825.400	
<b>TOTAL ACTIVO NO CORRIENTE</b>	<b>1.022.372.228</b>	<b>1.099.069.660</b>	76.697.432	7,50
<b>TOTAL ACTIVO</b>	<b>4.335.421.803</b>	<b>6.499.727.728</b>	2.164.305.925	49,92

Fuente: Balances generales de la empresa.

La variación del activo total del 2003 al 2004 fue de un 49,92%, donde su composición es la siguiente:

<b>Activo corriente</b>	63,01%
<b>Activo no corriente</b>	7,5%

La empresa ha podido aumentar su activo corriente en \$2.087.608.493 pesos, en especial por medio del disponible que aumento en un 414,51%, es decir \$ 472.223.312 pesos, además de los deudores clientes que aumento un 53,72%, es decir en \$ 849.793.399 pesos. **Razón fundamental por la que se debe tener en cuenta una correcta administración del crédito futuro ya que dicho rubro viene en aumento.**

Por el lado de los activos no corrientes, se tuvo un aumento del 7,50%, es decir de \$ 76.697.432 pesos.

La evolución de los activos del 2004 al 2005 fue la que se muestra en tabla 6:

La variación del activo total del 2004 al 2005 fue de un 20,81%, donde su composición es la siguiente:

<b>Activo corriente</b>	<b>23,61%</b>
<b>Activo no corriente</b>	<b>7,02%</b>

Del 2004 al 2005 la empresa pudo seguir aumentando su activo corriente, donde el disponible ahora creció 120,28%, es decir en \$ 704.995.019 pesos, mientras que la cuenta anticipos y avances del rubro deudores aumento en un 394,77%. En cuanto a los deudores clientes mantienen un crecimiento ya que aumento en un 0,54%, es decir en \$ 13.244.124 pesos. **A pesar de que mantuvo el mismo volumen que en el 2004 podría pensarse en que no se pudo incrementar mas debido a la falta de una herramienta de control sobre el crédito.**

Tabla 6. Evolución de los activos del 2004 al 2005

	<i>2.004</i>	<i>2.005</i>	<i>diferencia abs</i>	<i>diferencia rel</i>
<b>ACTIVO</b>				
<b>ACTIVO CORRIENTE</b>				
<b>ACTIVO DISPONIBLE</b>				
Disponible	586.147.168	1.291.142.187	704.995.019	120,28
<b>TOTAL ACTIVO DISPONIBLE</b>	586.147.168	1.291.142.187	704.995.019	120,28
<b>INVERSIONES</b>				
Cuotas o Partes de Interés	82.669.500	87.295.772	4.626.272	5,60
<b>TOTAL INVERSIONES</b>	82.669.500	100.133.835	17.464.335	21,13
<b>DEUDORES</b>				
Deudores clientes	2.431.801.142	2.445.045.266	13.244.124	0,54
Anticipos y avances	58.152.729	287.723.065	229.570.336	394,77
Anticipo de imppto y contribucion	68.531.505	87.306.869	18.775.364	27,40
Ctas cobrar a trabajador	7.976.024	30.713.225	22.737.201	285,07
<b>TOTAL DEUDORES</b>	2.566.461.400	2.877.771.510	311.310.110	12,13
<b>INVENTARIOS</b>				
<i>Inventarios</i>	2.165.380.000	2.406.950.270	241.570.270	11,16
<b>TOTAL INVENTARIOS</b>	2.165.380.000	2.406.950.270	241.570.270	11,16
<b>TOTAL ACTIVO CORRIENTE</b>	<b>5.400.658.068</b>	<b>6.675.997.802</b>	1.275.339.734	23,61
<b>PROPIEDAD PLANTA Y EQUIPO</b>				
Bienes Raices	545.412.461	559.797.342	14.384.881	2,64
Maquinaria y Equipo	152.720.414	163.956.536	11.236.122	7,36
Flota y Equipo de Transporte	27.677.112	29.465.731	1.788.619	6,46
Equipo de computación y comunicación	131.884.852	162.491.527	30.606.675	23,21
<b>SUBTOTAL PROPIEDAD PLANTA Y E.</b>	857.694.839	915.711.136	58.016.297	6,76
<b>Menos: Depreciación Acumulada</b>	338.034.579	404.777.834	742.812.413	219,74
<b>NETO PROPIEDAD PLANTA Y EQUIPO</b>	519.660.260	510.933.302	8.726.958	1,68
<b>Mas: Valorizaciones</b>	563.584.000	601.392.086	37.808.086	6,71
<b>TOTAL PROP.PLANTA Y EQUIPO</b>	1.083.244.260	1.112.325.388	29.081.128	2,68
<b>OTROS ACTIVOS</b>	15.825.400	63.893.904	48.068.504	303,74
<b>TOTAL ACTIVO NO CORRIENTE</b>	<b>1.099.069.660</b>	<b>1.176.219.292</b>	77.149.632	7,02
<b>TOTAL ACTIVO</b>	<b>6.499.727.728</b>	<b>7.852.217.094</b>	1.352.489.366	20,81

Fuente: Balances generales de la empresa.

Por el lado de los activos no corrientes el análisis horizontal permite mostrar un aumento de un 7,02%, es decir en \$ 77.149.632 pesos.

En cuanto al pasivo y patrimonio se refiere, la variación del 2003 al 2004 fue la siguiente:

Tabla 7. Evolución del Pasivo y Patrimonio del 2003 al 2004.

<b>PASIVO Y PATRIMONIO</b>				
<b>PASIVO CORRIENTE</b>	<b>2.003</b>	<b>2.004</b>	<b>diferencia abs</b>	<b>diferencia rel</b>
<b>OBLIGACIONES FINANCIERAS</b>				
Bancos Nacionales	809.854.980	1.597.031.646	787.176.666	97,20
<b>PROVEEDORES</b>				
Proveedores	578.930.658	803.333.889	224.403.231	38,76
<b>CUENTAS POR PAGAR</b>				
Costos y gastos por pagar	12.421.361	30.136.541	17.715.180	142,62
Impuestos por pagar	162.333.000	209.104.056	46.771.056	28,81
Iva Retenido	729.526	419.000	- 310.526	-42,57
Retenciones y Aportes de nomina	15.030.457	11.381.136	- 3.649.321	-24,28
Pasivos Laborales	6.365.050	16.493.960	10.128.910	159,13
<b>TOTAL PASIVO CORRIENTE</b>	<b>1.585.665.032</b>	<b>2.741.680.727</b>	1.156.015.695	72,90
<b>OBLIGACIONES FINANCIERAS</b>				
A largo Plazo	436.075.759	984.500.000	548.424.241	125,76
<b>OBLIGACIONES LABORALES</b>				
Pasivos Laborales	2.727.878	-	- 2.727.878	-100,00
<b>OTROS PASIVOS</b>				
Anticipos y avances recibidos	4.861.088	-	- 4.861.088	-100,00
<b>TOTAL PASIVO NO CORRIENTE</b>	<b>443.664.725</b>	<b>984.500.000</b>	540.835.275	121,90
<b>TOTAL PASIVO</b>	<b>2.029.329.757</b>	<b>3.726.180.727</b>	1.696.850.970	83,62
<b>PATRIMONIO</b>				
Capital	859.927.479	1.268.645.632	408.718.153	47,53
Revalorizacion del Patrimonio	568.439.000	677.570.529	109.131.529	19,20
Superavit por valorizaciones	447.345.000	563.584.000	116.239.000	25,98
Utilidad de ejercicios anteriores	189.948.000	-	- 189.948.000	-100,00
Utilidad del Ejercicio	240.432.567	263.746.840	23.314.273	9,70
<b>TOTAL PATRIMONIO</b>	<b>2.306.092.046</b>	<b>2.773.547.001</b>	467.454.955	20,27
<b>TOTAL PASIVO MAS PATRIMONIO</b>	<b>4.335.421.803</b>	<b>6.499.727.728</b>	2.164.305.925	49,92

Fuente: Balances generales de la empresa.

Donde se puede componer de la siguiente manera:

**Pasivo corriente** 72,90%

**Pasivo no corriente** 121,90%

**Patrimonio** 20,27%

El pasivo total tuvo una variación del 83,62%, es decir de \$ 1.696.850.970 pesos. Donde la cuenta más sobresaliente son las obligaciones financieras con un aumento del 97,20%, es decir de \$ 787.176.666 pesos. En cuanto al patrimonio se

refiere, la razón mas importante del aumento en este año fue el capital el cual aumento un 47,53%, es decir \$ 408.718.153 pesos.

La variación del 2004 al 2005 fue la siguiente:

Tabla 8. Evolución del Pasivo y Patrimonio del 2004 al 2005.

<b>PASIVO Y PATRIMONIO</b>					
<b>PASIVO CORRIENTE</b>	<b>2.004</b>	<b>2.005</b>	<b>diferencia abs</b>	<b>diferencia rel</b>	
<b>OBLIGACIONES FINANCIERAS</b>					
Bancos Nacionales	1.597.031.646	2.534.577.423	937.545.777	58,71	
<b>PROVEEDORES</b>					
Proveedores	803.333.889	1.188.480.279	385.146.390	47,94	
<b>CUENTAS POR PAGAR</b>					
Costos y gastos por pagar	30.136.541	16.164.956	- 13.971.585	- 46,36	
Impuestos por pagar	209.104.056	23.945.000	- 185.159.056	- 88,55	
Iva Retenido	419.000	92.312.000	91.893.000	21.931,50	
Retenciones y Aportes de nomina	11.381.136	15.325.032	3.943.896	34,65	
Pasivos Laborales	16.493.960	54.640.802	38.146.842	231,28	
<b>TOTAL PASIVO CORRIENTE</b>	<b>2.741.680.727</b>	<b>4.626.529.624</b>	1.884.848.897	68,75	
<b>OBLIGACIONES FINANCIERAS</b>					
A largo Plazo	984.500.000	-	- 984.500.000	- 100,00	
<b>OBLIGACIONES LABORALES</b>					
Pasivos Laborales	-	-			
<b>OTROS PASIVOS</b>					
Anticipos y avances recibidos	-	-			
<b>TOTAL PASIVO NO CORRIENTE</b>	<b>984.500.000</b>	<b>-</b>	<b>- 984.500.000</b>	<b>- 100,00</b>	
<b>TOTAL PASIVO</b>	<b>3.726.180.727</b>	<b>4.626.529.624</b>	900.348.897	24,16	
<b>PATRIMONIO</b>					
Capital	1.268.645.632	850.523.561	- 418.122.071	- 32,96	
Revalorización del Patrimonio	677.570.529	785.610.971	108.040.442	15,95	
Superavit por valorizaciones	563.584.000	601.392.086	37.808.086	6,71	
Utilidad de ejercicios anteriores	-	380.385.020	380.385.020		
Utilidad del Ejercicio	263.746.840	621.363.522	357.616.682	135,59	
<b>TOTAL PATRIMONIO</b>	<b>2.773.547.001</b>	<b>3.239.275.160</b>	465.728.159	16,79	
<b>TOTAL PASIVO MAS PATRIMONIO</b>	<b>6.499.727.728</b>	<b>7.865.804.784</b>	1.366.077.056	21,02	

Fuente: Balances generales de la empresa

Donde las variaciones son las siguientes:

<b>Pasivo corriente</b>	68,75 %
<b>Pasivo no corriente</b>	-100%
<b>Patrimonio</b>	16,79%

El pasivo total siguió aumentando, donde entre estos dos años su incremento fue del 24,16%, es decir de \$ 900.348.897 pesos, donde nuevamente las obligaciones financieras aumentaron un 58,71%, es decir \$ 937.545.777 pesos, unido a un aumento de proveedores del 47,94%, es decir \$ 385.146.390 pesos. En cuanto al patrimonio se refiere, su aumento se debió principalmente al aumento de los resultados de ejercicios anteriores y a la utilidad del ejercicio del 2005. En cuanto al primero su aumento fue de \$380.385.020 pesos (ya que en el 2004 no se tuvieron) y para el segundo fue de 135,59%, es decir de \$ 357.616.682 pesos. Es así como el patrimonio ha mantenido su crecimiento en los últimos años.

**1.2.2 Análisis horizontal al Estado de Perdidas y Ganancias.** El análisis horizontal del estado de pérdidas y ganancias entre 2003 y 2004, fue e siguiente:

Tabla 9. Evolución del Estado de Perdidas del 2003 al 2004.

	<i>2.003</i>	<i>2.004</i>	<i>diferencia abs</i>	<i>diferencia rel</i>
<b>INGRESOS OPERACIONALES</b>				
Ventas	8.840.584.000,00	10.571.839.470,00	1.731.255.470,00	19,58
Devoluciones en Ventas	109.118.000,00	266.516.300,00	157.398.300,00	144,25
<b>TOTAL VENTAS NETAS</b>	<b>8.731.466.000,00</b>	<b>10.305.323.170,00</b>	<b>1.573.857.170,00</b>	<b>18,03</b>
<b>MENOS.COSTO DE VENTAS</b>				
Costo de Venta	6.786.349.747,00	7.896.747.865,05	1.110.398.118,05	16,36
<b>TOTAL COSTO DE VENTAS</b>	<b>6.786.349.747,00</b>	<b>7.896.747.865,05</b>	<b>1.110.398.118,05</b>	<b>16,36</b>
<b>TOTAL UTILIDAD BRUTA OPERACIONAL</b>	<b>1.945.116.253,00</b>	<b>2.408.575.304,95</b>	<b>463.459.051,95</b>	<b>23,83</b>
<b>Menos: GASTOS OPER. ADMINISTRACION</b>	<b>529.116.499,00</b>	<b>700.698.753,00</b>	<b>171.582.254,00</b>	<b>32,43</b>
<b>GASTOS OPERACIONALES DE VENTAS</b>	<b>852.280.105,00</b>	<b>1.077.810.783,00</b>	<b>225.530.678,00</b>	<b>26,46</b>
<b>TOTAL UTILIDAD OPERACIONAL</b>	<b>563.719.649,00</b>	<b>630.065.768,95</b>	<b>66.346.119,95</b>	<b>11,77</b>
<b>Más: INGRESOS NO OPERACIONALES</b>	<b>88.732.000,00</b>	<b>180.772.500,00</b>	<b>92.040.500,00</b>	<b>103,73</b>
Otros Ingresos	41.160.000,00	138.954.000,00	97.794.000,00	237,59
Utilidad por exposición a la Inflación	47.572.000,00	41.818.500,00	-5.753.500,00	-12,09
<b>MENOS:GASTOS NO OPERACIONALES</b>	<b>412.019.082,00</b>	<b>547.091.428,00</b>	<b>135.072.346,00</b>	<b>32,78</b>
Financieros	325.215.141,00	308.734.189,00	-16.480.952,00	-5,07
Descuentos comerciales condiciones	86.167.316,00	165.726.239,00	79.558.923,00	92,33
Costo venta de activos	-	72.631.000,00	72.631.000,00	-
Gastos Extraordinarios	-	-	-	-
Gastos Diversos	636.625,00	-	-636.625,00	-100,00
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>240.432.567,00</b>	<b>263.746.840,95</b>	<b>23.314.273,95</b>	<b>9,70</b>

Fuente: estados de perdidas y ganancias de la empresa.



Se puede ver como las ventas aumentaron un 19,58%, es decir \$1.731.255.470,00 pesos. Mientras que el costo de ventas aumento un 16,36%, es decir \$ 1.110.398.118,05 pesos. Después de descontar los gastos operacionales tanto de ventas como de administración la utilidad operacional aumento un 11,77%. Por otro lado la utilidad neta aumento un 9,70%, para el 2004.

En cuanto al análisis horizontal del estado de pérdidas y ganancias entre 2004 y 2005, se tiene que:

Tabla 10. Evolución del Estado de Perdidas del 2004 al 2005.

	<i>2.004</i>	<i>2.005</i>	<i>diferencia abs</i>	<i>diferencia rel</i>
<b>INGRESOS OPERACIONALES</b>				
Ventas	10.571.839.470,00	12.812.486.030,28	2.240.646.560,28	21,19
Devoluciones en Ventas	266.516.300,00	395.060.400,00	128.544.100,00	48,23
<b>TOTAL VENTAS NETAS</b>	<b>10.305.323.170,00</b>	<b>12.417.425.630,28</b>	<b>2.112.102.460,28</b>	<b>20,50</b>
<b>MENOS.COSTO DE VENTAS</b>				
Costo de Venta	7.896.747.865,05	9.538.806.091,15	1.642.058.226,10	20,79
<b>TOTAL COSTO DE VENTAS</b>	<b>7.896.747.865,05</b>	<b>9.538.806.091,15</b>	<b>1.642.058.226,10</b>	<b>20,79</b>
<b>TOTAL UTILIDAD BRUTA OPERACIONAL</b>	<b>2.408.575.304,95</b>	<b>2.878.619.539,13</b>	<b>470.044.234,18</b>	<b>19,52</b>
<b>Menos: GASTOS OPER. ADMINISTRACION</b>	<b>700.698.753,00</b>	<b>597.809.293,48</b>	<b>-102.889.459,52</b>	<b>-14,68</b>
<b>GASTOS OPERACIONALES DE VENTAS</b>	<b>1.077.810.783,00</b>	<b>1.299.968.862,60</b>	<b>222.158.079,60</b>	<b>20,61</b>
<b>TOTAL UTILIDAD OPERACIONAL</b>	<b>630.065.768,95</b>	<b>980.841.383,05</b>	<b>350.775.614,10</b>	<b>55,67</b>
<b>Más: INGRESOS NO OPERACIONALES</b>	<b>180.772.500,00</b>	<b>158.202.475,05</b>	<b>-22.570.024,95</b>	<b>-12,49</b>
Otros Ingresos	138.954.000,00	108.519.853,05	-30.434.146,95	-21,90
Utilidad por exposición a la Inflación	41.818.500,00	49.682.622,00	7.864.122,00	18,81
<b>MENOS:GASTOS NO OPERAC:GTOS FINANCIEROS</b>	<b>547.091.428,00</b>	<b>517.680.336,51</b>	<b>-29.411.091,49</b>	<b>-5,38</b>
Financieros	308.734.189,00	471.798.186,23	163.063.997,23	52,82
Descuentos comerciales condiciones	165.726.239,00	-	-165.726.239,00	-100,00
Costo venta de activos	72.631.000,00	-	-72.631.000,00	-100,00
Gastos Extraordinarios	-	33.357.920,88	33.357.920,88	-
Gastos Diversos	-	12.524.229,40	12.524.229,40	-
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>263.746.840,95</b>	<b>621.363.521,59</b>	<b>357.616.680,64</b>	<b>135,59</b>

Fuente: estados de perdidas y ganancias de la empresa.

Se puede ver como los ingresos siguen creciendo, donde aumentan un 21,19%, es decir \$ 2.240.646.560,28 pesos para el 2004. Mientras que el costo de ventas aumento un 20,79%, es decir \$1.642.058.226,10 pesos. Después de descontar los gastos operacionales tanto de ventas como de administración la utilidad

operacional siguió creciendo, esta vez en un 55,67%. Al igual que la operacional, la utilidad neta siguió creciendo, ahora en un 135,59%, para el 2005.

### **1.3 RAZONES FINANCIERAS.<sup>1</sup>**

Por el lado de las razones financieras se tiene lo siguiente:

**1.3.1 Razón corriente<sup>2</sup>.** Por cada peso que la empresa debe en el corto plazo, cuenta con 2,09 pesos en el 2003, 1,97 pesos en el 2004 y 1.44 en el 2005, para respaldar dicha obligación.

**1.3.2 Capital neto de trabajo<sup>3</sup>.** Si la empresa cancelara todas sus obligaciones a corto plazo, quedaría con \$1.727.384.543 pesos en el 2003, \$2.658.977.341 pesos en el 2004 y \$2.049.468.178 pesos en el 2005.

**1.3.3 Prueba ácida<sup>4</sup>.** Por cada peso que se debe a corto plazo, se cuenta para su cancelación con 1,15 pesos en el 2003, 1,18 pesos en el 2004 y 0,92 pesos en el 2005, en activos corrientes de fácil realización, sin tener que recurrir a la venta de inventarios.

**1.3.4 Nivel de endeudamiento<sup>5</sup>.** El nivel de endeudamiento de 46,81% para el 2003, 57,33% en el 2004 y 58,92% en el 2005, dice que por cada peso que la empresa tiene invertido en activos, 0,46 pesos en el 2003, 0,57 pesos en el 2004 y 0,58 pesos en el 2005, han sido financiados por los acreedores.

---

<sup>1</sup> ORTIZ ANAYA, Héctor. Análisis Financiero aplicado con ajustes por inflación. Novena edición. 1996.

<sup>2</sup> Esta razón trata de verificar las disponibilidades de la empresa, acorto plazo, para afrontar sus compromisos también a corto plazo.

<sup>3</sup> Este indicador expresa en términos de valor lo que la razón corriente presenta como una relación.

<sup>4</sup> Este indicador pretende verificar la capacidad de la empresa para cancelar sus obligaciones corrientes pro sin depender de la venta de sus existencias.

<sup>5</sup> Este indicador establece el porcentaje de participación de los acreedores dentro de la empresa.

**1.3.5 Concentración del Endeudamiento en el Corto Plazo<sup>6</sup>.** La concentración del endeudamiento de 78,14% para el 2003, 73,58% en el 2004 y 100% en el 2005, dice que por cada peso que la empresa tiene con terceros, 0,78 pesos en el 2003, 0,73 pesos en el 2004 y 1 peso en el 2005, tienen vencimiento corriente.

**1.3.6 Indicador de Leverage<sup>7</sup>.** El indicador de 88,00% para el 2003, 134,35% en el 2004 y 142,83% en el 2005, dice que por cada peso de patrimonio se tiene deudas por 0,88 pesos en el 2003, 1,34 pesos en el 2004 y 1,42 peso en el 2005.

**1.3.7 Margen bruto (de utilidad)<sup>8</sup>.** Este indicador deduce que las ventas de la empresa generaron un 22,28% en el 2003, un 23,37% en el 2004 y un 23,18% en el 2005, de utilidad bruta. Es decir por cada peso vendido en cada año se genero 22,28 pesos, 23,37 pesos y 23,18 pesos de utilidad en cada año correspondiente.

**1.3.8 Margen operacional (de utilidad)<sup>9</sup>.** Este indicador deduce que las ventas de la empresa generaron un 6,46% en el 2003, un 6,11% en el 2004 y un 7,90% en el 2005, de utilidad operacional. Es decir por cada peso vendido en cada año se genero 6,46 pesos, 6,11 pesos y 7,90 pesos de utilidad operacional en cada año correspondiente.

**1.3.9 Rendimiento del Patrimonio<sup>10</sup>.** Este indicador deduce que las utilidades netas correspondieron al 10,42% sobre el patrimonio en el 2003, a 9,50% en el 2004 y a 19,18% en el 2005. Es decir que los socios o dueños de la empresa obtuvieron un rendimiento de su inversión del 10,42% en el 2003, del 9,50% en el 2004 y de 19,18% en el 2005.

---

<sup>6</sup> Este indicador establece que porcentaje del total de pasivos con terceros tiene vencimiento corriente, es decir, a menos de un año.

<sup>7</sup> Este indicador compara el financiamiento originario de terceros con los recursos de los accionistas, socios o dueños de la empresa..

<sup>8</sup> Este indicador muestra el porcentaje de las ventas que generaron utilidad bruta.

<sup>9</sup> Este indicador muestra el porcentaje de las ventas que generaron utilidad operacional.

<sup>10</sup> Este indicador muestra el porcentaje de rendimiento de la inversión.

**1.3.10 Rendimiento del Activo Total<sup>11</sup>.** Este indicador deduce que las utilidades netas correspondieron al 5,55% del activo total en el 2003, a 4,06% en el 2004 y a 7,91% en el 2005. Es decir que por cada peso invertido en el activo total, este genero 5,55 pesos de utilidad neta en el 2003, 4,06 pesos en el 2004 y 7,91 pesos en el 2005.

#### 1.4 ANÁLISIS DE CARTERA POR EDADES.

Pasándose al análisis de la cartera por edades para cada sucursal, donde se busca mantener informada a la administración del estado de las cuentas pendientes de cobro, acompañado de una amplia información estadística, se tiene lo siguiente:

Tabla 11. Análisis de cartera por edades

SUCURSAL	TOTAL	SIN VENCER	A 30 DIAS	A 60 DIAS	A 90 DIAS	A 120 DIAS
BTAS MILAN CUCUTA	107.136.753	76.674.067	30.230.298	178.762	0	53.626
ALMACEN ROVIRA	14.196.558	12.253.179	0	1.502.170	441.209	0
BICICLETAS MILAN	330.670.241	221.135.434	91.369.725	9.855.942	2.970.181	5.338.959
MILAN BOGOTA	1.130.004.191	511.982.796	241.935.567	145.668.582	146.761.450	83.655.796
CARTERA TOTAL	1.582.007.743	822.045.476	363.535.590	157.205.456	150.172.840	89.048.381

SUCURSAL	TOTAL	SIN VENCER	A 30 DIAS	A 60 DIAS	A 90 DIAS	A 120 DIAS
BTAS MILAN CUCUTA	107136753	71,57	28,22	0,17	0,00	0,05
ALMACEN ROVIRA	14196558	86,31	0,00	10,58	3,11	0,00
BICICLETAS MILAN	330670241	66,87	27,63	2,98	0,90	1,61
MILAN BOGOTA	1130004191	45,31	21,41	12,89	12,99	7,40
CARTERA TOTAL	1582007743	51,96	22,98	9,94	9,49	5,63

Fuente: Cartera de la empresa a diciembre del 2005.

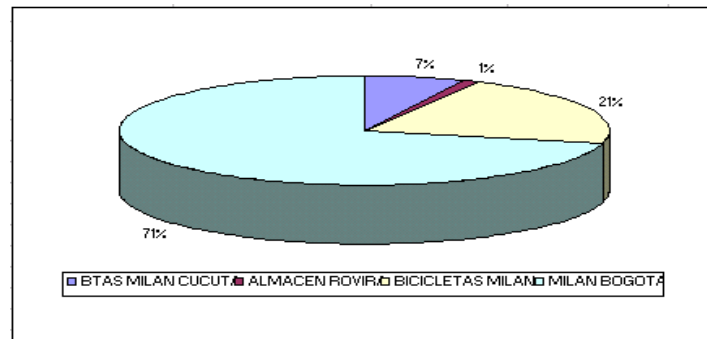
En el cuadro anterior se puede observar el comportamiento de la cartera de la empresa, durante el año 2005. Para este año, la cartera total fue de \$1.582.007.743 pesos, donde su composición fue la siguiente: la cartera sin vencer es de \$822.045.476 pesos, un 51,96% del total de cartera; la cartera menor

<sup>11</sup> Este indicador muestra la capacidad del activo para producir utilidades..

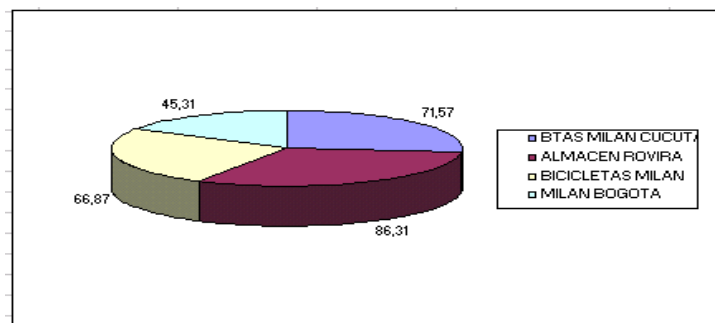
a 30 días es de \$363.535.590 pesos, un 22,98% del total de cartera; la cartera a 60 días es de \$157.205.456 pesos, un 9,94% del total de cartera, la cartera a 90 días es de \$150.172.840 pesos; un 9,49% del total de cartera y la cartera superior a 120 días es de \$89.048.361 pesos, un 5,63% del total de cartera.

La sucursal con mayor cartera pero con mayor morosidad es MILAN BOGOTA donde solo un 45,31% de la cartera no esta vencida, mientras que ALMACEN ROVIRA tiene más del 70% de su cartera sin vencer. Lo anterior se puede ver a continuación:

Gráfica 1. Cartera total por sucursales.



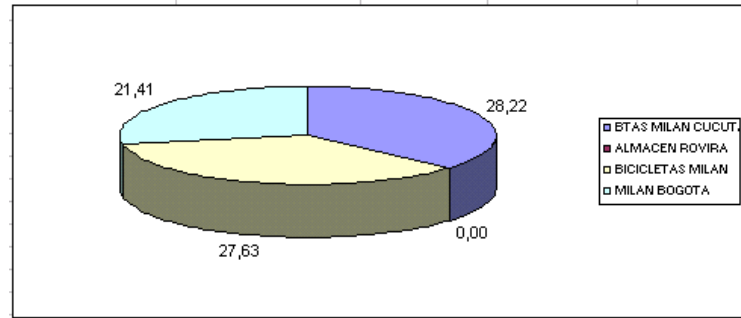
Gráfica 2. Cartera al día por sucursales.



La sucursal con mayor cartera a 30 días es MILAN CUCUTA con un 28,22% del total de cartera, mientras que MILAN BOGOTA es la sucursal con mayor

porcentaje de su cartera a 60, 90, y 120 días (21,41%, 12,89%, 12,99% y 7,40%).  
Es decir:

Gráfica 3. Cartera a 30 días

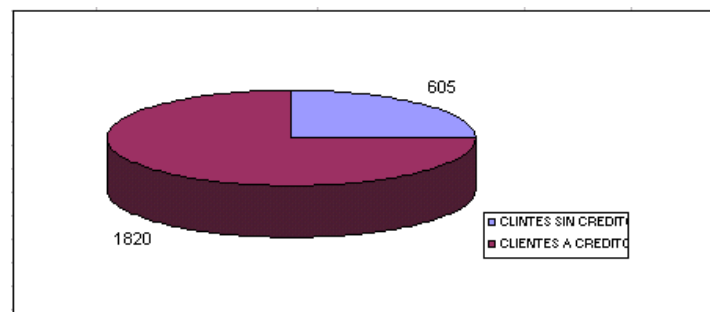


En cuanto al número de clientes de la empresa a nivel nacional por sucursal se tiene lo siguiente:

Tabla 12. Número de clientes de la empresa a nivel nacional por sucursal

SUCURSAL	CLIENTES TOTALES	CLINTES SIN CREDITO	CLIENTES A CREDITO
BTAS MILAN CUCUTA	250	60	190
ALMACEN ROVIRA	70	20	50
BICICLETAS MILAN	655	175	480
MILAN BOGOTA	1450	350	1100
NIVEL NACIONAL	2425	605	1820

Gráfica 4. Número de clientes de la empresa a nivel nacional por sucursal



El número de clientes totales de la empresa en el 2005 fueron 2425, donde 605 de ellos compraron a contado mientras que 1820 lo hicieron a crédito. Dentro de este rubro de clientes a crédito en cuanto a la cartera se refiere se tiene lo siguiente:

Tabla 13. Número de clientes totales en el 2005

SUCURSAL	TOTAL	SIN VENCER	VENCIDA	A 30 DIAS	A 60 DIAS	A 90 DIAS	A 120 DIAS
BTAS MILAN CUCUTA	190	100	90	70	10	0	10
ALMACEN ROVIRA	50	30	20	0	10	10	0
BICICLETAS MILAN	480	310	170	110	30	10	20
MILAN BOGOTA	1100	510	590	270	140	120	60
CARTERA TOTAL	1820	950	870	410	200	180	80

SUCURSAL	TOTAL	SIN VENCER	VENCIDA	A 30 DIAS	A 60 DIAS	A 90 DIAS	A 120 DIAS
BTAS MILAN CUCUTA	190	52,63%	47,37%	77,78%	11,11%	0,00%	11,11%
ALMACEN ROVIRA	50	60,00%	40,00%	0,00%	50,00%	50,00%	0,00%
BICICLETAS MILAN	480	64,58%	35,42%	64,71%	17,65%	5,88%	11,76%
MILAN BOGOTA	1100	46,36%	53,64%	45,76%	23,73%	20,34%	10,17%
CARTERA TOTAL	1820	52,20%	47,80%	47,13%	22,99%	20,69%	9,20%

Se puede ver como 950 de los 1820 clientes (mas del 52% del total de cartera) que compraron a crédito se encuentran al día a nivel nacional mientras que 870 de ellos no lo están (un 47% aproximadamente del total de cartera). Donde la sucursal MILAN de bogota posee 510 de los clientes al día de todo el país (más de un 46% del total) y 590 de los clientes morosos (mas de un 53% del total), seguido de Bicicletas Milán, Bicicletas Milán de Cúcuta y Almacén Rovira.

## 2. ANÁLISIS DE LAS VARIABLES

A continuación se describirá cada una de las variables encontradas y que se utilizarán en el modelo econométrico más adelante con el objetivo de mirar la influencia de cada una de ellas con relación a la variable dependiente, en este caso, riesgo de crédito.

La muestra analizada es de 98 clientes actuales de la empresa los cuales algunos se encuentran al día con sus créditos mientras que los restantes no lo están.<sup>12</sup> La información suministrada por cada cliente se resume a continuación:<sup>13</sup>

---

<sup>12</sup> Para mayor explicación a continuación se comentara con más detalles.

<sup>13</sup> En esta tabla se muestra la información de los 20 primeros clientes de la base de datos que se utilizara para el modelo econométrico, el total de clientes son 98.



Tabla 14. Características de los clientes

CLIENTE	DESTINO DEL CREDITO	SITUACION LABORAL	MONTO DEL CREDITO	No. CUOTAS	INGRESOS	ESTADO CIVIL	SEXO	CODEUDOR	CASA PROPIA	EDAD	INGRESOS CONYUGUE	ESTRATO
1	AP	INDEPENDIENTE	\$510.000	12	\$1.500.000	CASADO	M	NO	SI	50	\$600.000	3
2	AP	EMPLEADO	\$3.030.000	48	\$3.900.000	SOLTERA	F	SI	SI	58	0	4
3	AP	INDEPENDIENTE	\$2.010.000	30	\$2.300.000	CASADA	F	SI	NO	44	\$2.000.000	3
4	AP	INDEPENDIENTE	\$1.665.000	36	\$1.500.000	CASADO	M	NO	SI	38	0	4
5	AP	EMPLEADO	\$1.920.000	36	\$2.100.000	SOLTERO	M	SI	NO	22	0	3
6	AP	INDEPENDIENTE	\$1.010.000	36	\$1.500.000	CASADO	M	SI	NO	42	\$500.000	3
7	AP	INDEPENDIENTE	\$1.860.000	36	\$2.800.000	SOLTERO	M	SI	NO	40	0	3
8	AP	INDEPENDIENTE	\$1.210.000	30	\$3.000.000	CASADO	M	SI	SI	45	0	3
9	AP	INDEPENDIENTE	\$810.000	36	\$1.500.000	CASADO	M	SI	NO	27	0	2
10	AP	EMPLEADO	\$1.410.000	36	\$2.800.000	CASADO	M	NO	SI	42	\$480.000	3
11	AP	INDEPENDIENTE	\$3.640.000	60	\$700.000	CASADO	M	NO	SI	45	0	2
12	AP	INDEPENDIENTE	\$210.000	6	\$1.500.000	CASADO	M	NO	SI	50	0	4
13	AP	INDEPENDIENTE	\$2.480.000	48	\$1.500.000	CASADO	F	SI	NO	37	\$1.000.000	4
14	AP	INDEPENDIENTE	\$2.480.000	36	\$4.000.000	SOLTERO	M	NO	SI	49	0	3
15	AP	INDEPENDIENTE	\$3.030.000	40	\$2.500.000	SOLTERO	M	NO	SI	26	0	4
16	AP	EMPLEADO	\$410.000	36	\$2.300.000	CASADO	M	SI	SI	37	0	2
17	AP	INDEPENDIENTE	\$1.700.000	36	\$2.500.000	SOLTERA	F	NO	SI	60	0	3
18	AP	INDEPENDIENTE	\$1.710.000	36	\$3.000.000	CASADO	F	NO	SI	48	\$800.000	4
19	AP	INDEPENDIENTE	\$1.810.000	24	\$2.500.000	CASADO	F	NO	SI	45	\$700.000	5
20	AP	EMPLEADO	\$1.210.000	48	\$2.000.000	CASADO	F	SI	SI	32	\$500.000	3

Fuente: Datos tomados del archivo de la empresa

## 2.1 MODELO LOGIT.

**2.1.1 Definición.** Es un modelo de elección cualitativa que consiste en determinar la probabilidad de que un individuo que tiene ciertos atributos pertenezca a uno de dos grupos específicos (por ejemplo, empresas que pertenezcan al grupo de cartera vigente y empresas que estén en el grupo de cartera vencida). En este caso se trata de determinar el conjunto de atributos (variables) que explican el incumplimiento del acreditado y obtener, mediante un modelo, la probabilidad de que dicho acreditado cumpla con el financiamiento o no. Éste modelo asume que la probabilidad de incumplimiento es una función lineal de múltiples variables independientes que consideran el monto del crédito, plazo, ingresos de los compradores, edad, etc.

**2.1.2 Características.** El modelo Logit será la base de este trabajo, por ello se profundiza del mismo a continuación. Básicamente, y de acuerdo con la teoría económica, la estructura general del modelo es la siguiente:

$$P_i = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_3 + \dots + a_nX_n$$

Donde las X son las variables que se consideran relevantes del acreditado y las a son los coeficientes del modelo.  $P_i$  es la probabilidad de incumplimiento del acreditado i, que solo puede adquirir valores entre 0 y 1 (1 cuando es riesgoso y 0 cuando no).<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup> En el análisis de regresión, la variable dependiente está influenciada frecuentemente no sólo por variables que pueden ser fácilmente cuantificadas sobre una escala bien definida (por ejemplo: ingreso, producción, precios, costos, estatura y temperatura), sino también por variables que son esencialmente cualitativas por naturaleza (por ejemplo: sexo, raza, color, religión, nacionalidad, guerras, terremotos, huelgas, trastornos políticos y cambios en la política económica gubernamental)

Este modelo se denomina de probabilidad, donde su representación es:

$$P_i = E(Y = 1/X_i) = \frac{1}{1 + e^{-(b_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_kX_k)}}$$

Esta ecuación se representa como lo que se conoce como función de densidad logística (acumulativa).<sup>15</sup>

### 2.3 VARIABLE DEPENDIENTE.

La variable a estudiar es la del riesgo de crédito la cual se estableció de la siguiente manera:

Para la muestra de 200 clientes se tomaron 100 clientes que se encontraban en mora con la empresa distribuidos de la siguiente manera según su categoría:

40 clientes con más de 30 días en mora.<sup>16</sup>

20 clientes con más de 60 días en mora.

20 clientes con más de 90 días en mora.

20 clientes con más de 120 días en mora.

Los 100 clientes restantes de la muestra se encuentran al día con la empresa.<sup>17</sup>

Es decir:

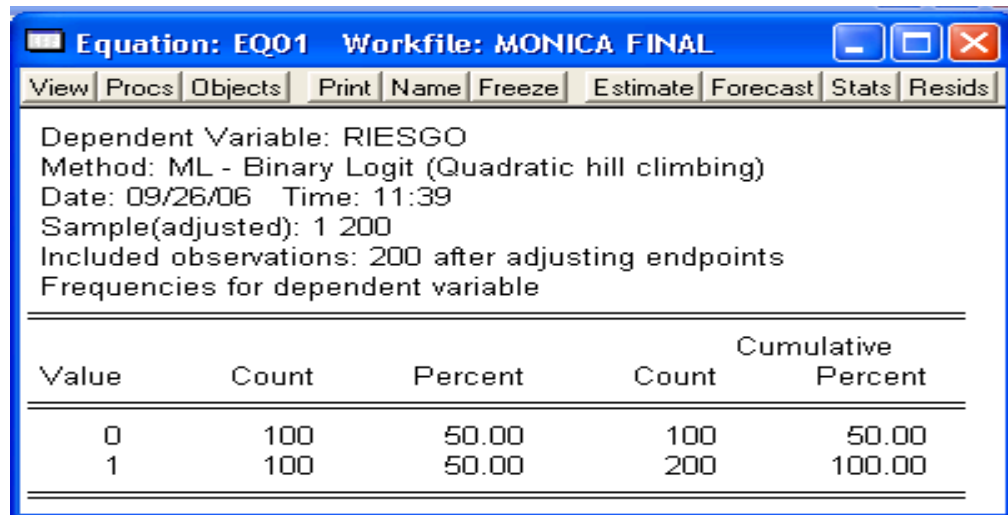
---

<sup>15</sup> Gujarati, Damodar. Econometría. Mc Graw Hill. Santa fe de Bogotá. 2003. Pág. 285.

<sup>16</sup> la cartera dentro de la categoría de 30 días o menos, es la categoría principal, la cual abarca mas del 20% de la cartera morosa de la empresa, y además es la categoría con mayor cantidad de clientes morosos, como se analiza anteriormente.

<sup>17</sup> Para la empresa un cliente moroso es aquel que incumple desde la primera cuota en adelante, es decir que se encuentra en cualquiera de las categorías de cartera, a menos de 30, de 60, de 90, o de 120 días.

Figura 1. Muestra de clientes modelo Logit



Equation: EQ01 Workfile: MONICA FINAL

View Procs Objects Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Dependent Variable: RIESGO  
Method: ML - Binary Logit (Quadratic hill climbing)  
Date: 09/26/06 Time: 11:39  
Sample(adjusted): 1 200  
Included observations: 200 after adjusting endpoints  
Frequencies for dependent variable

Value	Count	Percent	Count	Cumulative Percent
0	100	50.00	100	50.00
1	100	50.00	200	100.00

Fuente: Tomado del archivo de la empresa. Modelo Logit

Se puede ver como 100 de los 200 clientes, es decir el 50% son riesgosos, mientras que el 50% restante no están en mora, es decir 50 de los 200 clientes.

Esta variable se definirá para el modelo econométrico de la siguiente manera:

1 = clientes que están en mora con el empresa.

0 = clientes que están al día con el empresa.

## 2.4 VARIABLES INDEPENDIENTES.

Las variables relacionadas con la información de cada cliente de la muestra fueron 12, las cuales se describirán a continuación:

**2.4.1 Monto del crédito.** Esta variable indica el valor de la compra a crédito que

realizo el cliente. Esta variable esta expresada en pesos. Si se analiza dentro de la muestra tomada se tiene que:

Tabla 15. Montos de crédito solicitados

Monto del crédito	Muestra	%	Riesgo	%	No riesgo	%
Menos de \$500.000	51	25,50%	38	74,51%	13	25,49%
Entre \$500.000 y \$ 1.000.000	20	10,00%	0	0,00%	20	100,00%
Entre \$1.000.000 y \$ 2.000.000	80	40,00%	16	20,00%	64	80,00%
Mayor de \$2.000.000	49	24,50%	46	93,88%	3	6,12%
	200	100				

Fuente: Tomado del archivo de la empresa

En el cuadro se puede apreciar como el 40% del total de la muestra solicita artículos por valor entre \$1000000 y \$2000000 pesos; donde un 80% de dicho grupo se encuentra al día con la empresa. Por otro lado, más del 90% de los clientes que solicitan créditos mayores a \$2000000 pesos, se encuentran en mora con la empresa. Seguido por un 74% de los clientes que solicitan créditos menores a \$500000 pesos.

**2.4.2 Número de cuotas.** Esta variable expresa la cantidad de cuotas en que se ha financiado el préstamo. Esta variable esta expresada en cantidad. Si se analiza dentro de la muestra tomada se tiene que:

Tabla 16. Número de cuotas

Numero de cuotas	Muestra	%	Riesgo	%	No riesgo	%
12 o menos	16	8,00%	4	25,00%	12	75,00%
entre 24 y 36	9	4,50%	0	0,00%	9	100,00%
entre 36 y 48	113	56,50%	34	30,09%	79	69,91%
entre 48 y 60	56	28,00%	56	100,00%	0	0,00%
60	6	3,00%	6	100,00%	0	0,00%
	200	100				

Fuente: Tomado del archivo de la empresa

Se puede ver como de los 200 clientes, 113 tomaron crédito a cuotas entre 36 y

48, es decir un 58,50% de la muestra, seguido de 56 clientes con cuotas entre 48 y 60, un 285 de la muestra; mientras que solo 6 solicitaron crédito a 60 cuotas, es decir un 3% de la muestra. Además se puede observar como el 100% de los clientes que tomaron créditos a cuotas entre 48 y 60 como los que tomaron a 60 cuotas, se encuentran en mora con la empresa, mientras que solo los 9 clientes que tomaron crédito a cuotas entre 24 y 36 están al día con la empresa seguido de un 755 de los que tomaron crédito a 12 o menos cuotas y también un 69,91% de los clientes que tomaron crédito entre 36 y 48 cuotas.

**2.4.3 Ingresos.** Esta variable indica la cantidad de ingresos con los que cuenta el cliente. Esta variable esta expresada en pesos.

Tabla 17. Ingresos

Ingresos	Muestra	%	Riesgo	%	No riesgo	%
Menos de \$600.000	8	4,00%	8	100,00%	0	0,00%
Entre \$600.000 y \$ 1.400.000	37	18,50%	33	89,19%	4	10,81%
Entre \$1.400.000 y \$ 2.000.000	96	48,00%	38	39,58%	58	60,42%
Mayor de \$2.000.000	59	29,50%	21	35,59%	38	64,41%
	200	100				

Fuente: Tomado del archivo de la empresa

Del total de la muestra, el 48% posee ingresos entre \$1400000 y \$2000000 pesos, y un 295 posee más de \$2000000 pesos. También se puede ver como las personas que tiene menos de \$1400000 pesos de ingresos son los mas morosos, donde entre \$600000 y \$1400000 pesos, mas del 89% deben y los que tiene menos de \$600000, el 100% están en mora.

**2.4.4 Ingresos de la pareja.** Esta variable indica la cantidad de ingresos con los que cuenta la pareja del cliente (esposo o esposa). Esta variable esta expresada en pesos.

Tabla 18. Ingresos de la pareja

Ingresos de la pareja	Muestra	%	Riesgo	%	No riesgo	%
Menos de \$500.000	154	77,00%	82	53,25%	72	46,75%
Entre \$500.000 y \$ 1.000.000	28	14,00%	8	28,57%	20	71,43%
Mayor de \$1.000.000	18	9,00%	10	55,56%	8	44,44%
	200	100				

Fuente: Tomado del archivo de la empresa

Como se puede analizar, más del 705 de la muestra posee cónyuges con ingresos menores a \$500000 pesos, de los cuales mas del 53% se encuentran en mora con la empresa. Mientras que los que poseen cónyuge con ingresos entre \$500000 y \$1000000 pesos menos del 30% están en mora.

**2.4.5 Edad.** Esta variable indica la edad del cliente. Esta variables esta expresada en años.

Tabla 19. Edad

Edad	Muestra	%	Riesgo	%	No riesgo	%
Menos de 20 años	11	5,50%	11	100,00%	0	0,00%
Entre 20 y 40 años	101	50,50%	61	60,40%	40	39,60%
Entre 40 y 60 años	73	36,50%	25	34,25%	48	65,75%
Mas de 60 años	15	7,50%	3	20,00%	12	80,00%
	200	100				

Fuente: Tomado del archivo de la empresa

En cuanto a la edad del cliente se refiere se puede deducir que mas del 50% de la muestra comprende edades entre 20 y 40 años, seguido de un 36% con edades entre 40 y 60 años. Donde menos del 40% del primer grupo se encuentra en mora y mas del 65% del segundo. Además cabe resaltar el buen cumplimiento de las personas mayores de 60 años, donde un 80% están al día con la empresa.

Pasándose al análisis del estrato de vivienda de los clientes analizados se puede

decir que más del 69% viven en estrato 3 y 4, y un 295 en estratos menores a 2. En cuanto al cumplimiento de los créditos, más del 50% de las personas que viven en estratos 3 y 4 están al día, mientras que el 1005 de las personas con estrato superior a 4 están en mora.

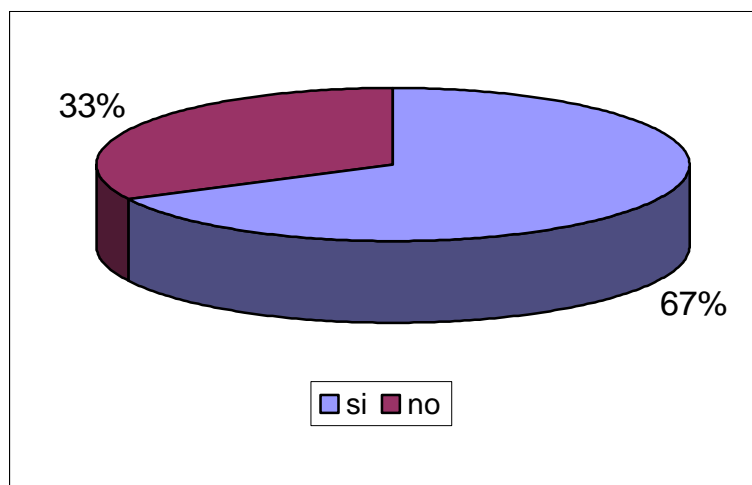
**2.4.6 Codeudor.** Esta variable indica si el cliente posee o no codeudor para respaldar el préstamo. Esta variable esta medida de la siguiente manera:

1 = si el cliente tiene codeudor para el préstamo.

0 = si el cliente no tiene codeudor para el préstamo.

Donde de los 200 clientes, 135 tenían codeudor para el préstamo, mientras que los 65 restantes si tenían.

Gráfica 5. Codeudor



**2.4.7 Destino del crédito.** Esta variable indica si la compra fue relacionada con artículos de nivel profesional o amateur. Esta variable esta medida de la siguiente manera:

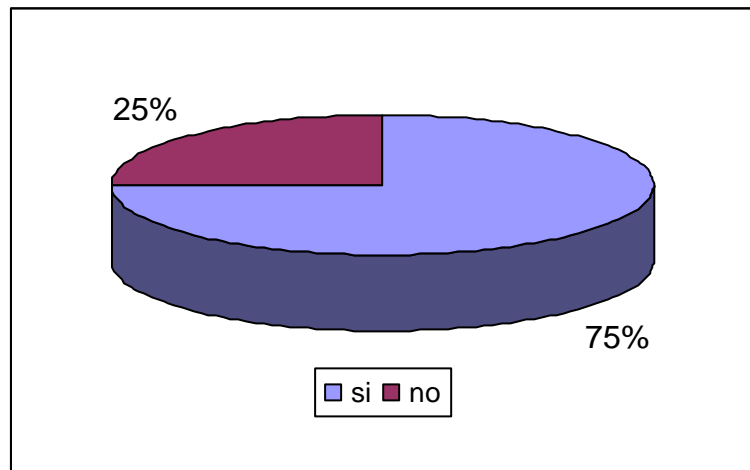


1 = artículos de nivel profesional.

0 = artículos de nivel amateur.

Donde de los 200 clientes, 150 solicitaron crédito para artículos de nivel profesional, mientras que 50 restantes solicitaron un crédito para artículos de nivel amateur.

Gráfica 6. Destino de crédito



**2.4.8 Estado civil.** Esta variable indica el estado civil del cliente. Esta variable esta medida de la siguiente manera:

1 = si el cliente es casado.

0 = otro tipo de estado como soltero, viudo o vive en unión libre.

Donde de los 200 clientes, 120 eran solteros, mientras que 80 eran casados.

Gráfica 7. Estado Civil



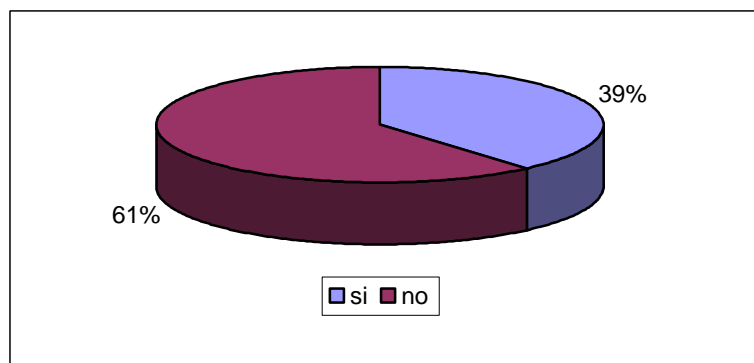
**2.4.9 Situación laboral.** Esta variable indica la situación laboral del cliente. Esta variable esta medida de la siguiente manera:

1 = si el cliente es empleado.

0 = si el cliente no es empleado, es decir trabaja independiente.

Donde, de los 200 clientes, 123 son personas que trabajan de forma independiente, mientras que 77 son personas empleadas.

Gráfica 8. Situación laboral



**2.4.10 Genero.** Esta variable indica la edad del cliente. Esta variable esta medida

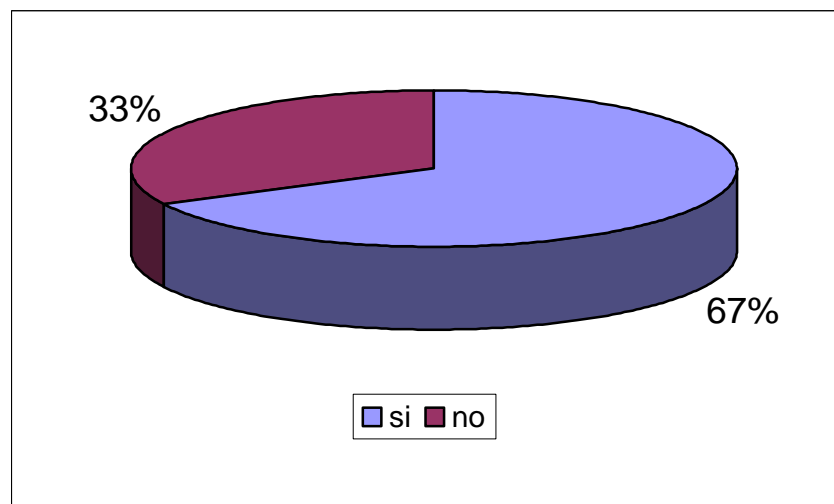
de la siguiente manera:

1 = si es mujer.

0 = si es hombre.

Donde de los 200 clientes, 65 son hombres, mientras que 135 son mujeres

Gráfica 9. Género



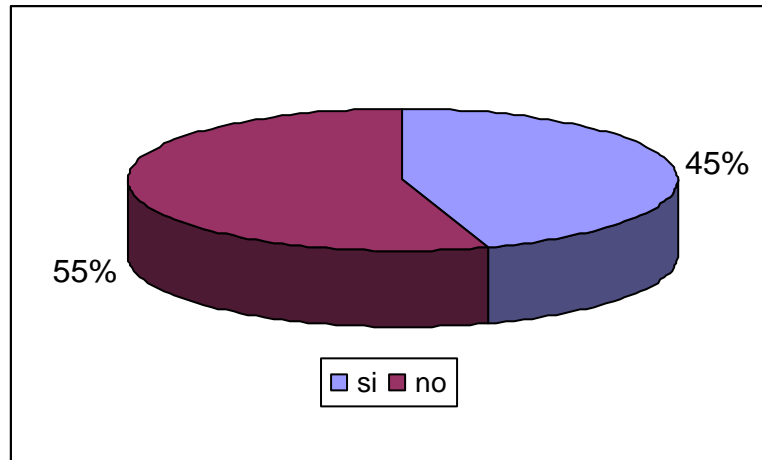
**2.4.11 Casa propia.** Esta variable indica si el cliente posee casa propia o vive en arriendo. Esta variable esta medida de la siguiente manera:

1 = el cliente tiene casa propia.

0 = el cliente no tiene casa propia.

Donde de los 200 clientes, 90 tienen casa propia, mientras que 110 no tienen casa propia.

Gráfica 10. Casa propia



**2.4.12 Estrato.** Esta variable indica en que estrato esta ubicado el cliente. Esta variable esta medida de la siguiente manera:

#### Estrato 3

1 = cuando son clientes pertenecientes a este estrato.

0 = pertenecen a otro estrato

#### Estrato 4

1 = cuando son clientes pertenecientes a este estrato.

0 = pertenecen a otro estrato

#### Estrato 5 y 6

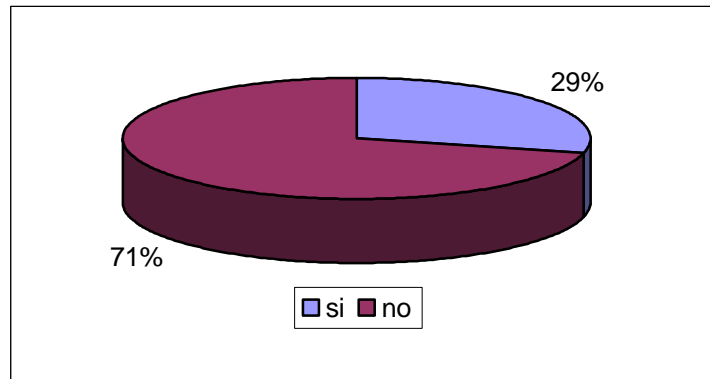
1 = cuando son clientes pertenecientes a estos estratos.

0 = pertenecen a otro estrato

Cuando no pertenecen a ninguno de estas 3 categorías entonces pertenecen a los estratos 1 y 2.

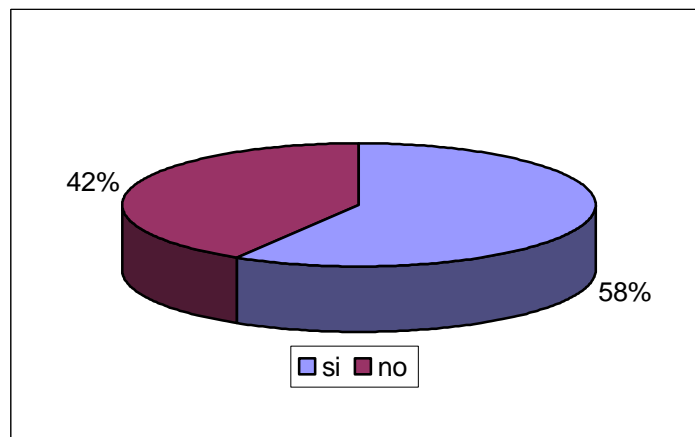
Donde de los 200 clientes, 58 son de estrato 1 y 2, mientras que 142 son de otro estrato:

Gráfica 11. Estrato 1 y 2



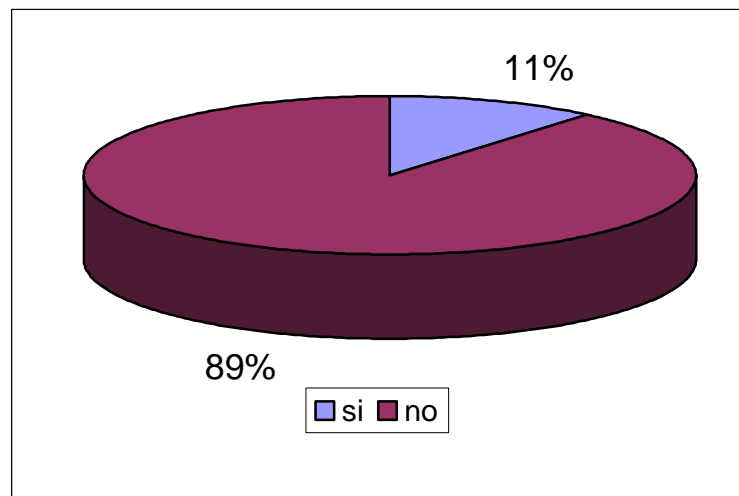
Donde de los 200 clientes, 117 son de estrato 3, mientras que 83 son de otro estrato:

Gráfica 12. Estrato 3



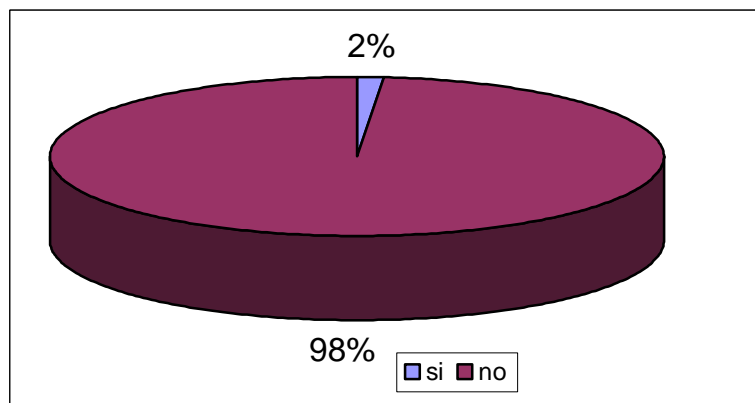
Donde de los 200 clientes, 22 son de estrato 4, mientras que 178 son de otro estrato:

Gráfica 13. Estrato 4



Y donde de los 200 clientes, 3 son de estrato 5 y 6, mientras que 197 son de otro estrato:

Gráfica 14. Estrato 5 y 6



En cuanto a las estadísticas de estas variables con la variable dependiente produjo los siguientes resultados:

Dependent Variable: RIESGO  
 Method: ML - Binary Logit (Quadratic hill climbing)  
 Date: 11/07/06 Time: 12:21  
 Sample(adjusted): 1 200  
 Included observations: 200 after adjusting endpoints  
 Descriptive statistics for explanatory variables

Variable	Mean		All
	Dep=0	Dep=1	
SEXO	0.750000	0.600000	0.675000
SITUACIONLABORAL	0.240000	0.530000	0.385000
NCUOTAS	29.58000	39.48000	34.53000
CASAPROPIA	0.580000	0.320000	0.450000
CODEUDOR	0.610000	0.740000	0.675000
DESTINOCREDITO	0.880000	0.620000	0.750000
EDAD	43.36000	33.52000	38.44000
ESTADOCIVIL	0.460000	0.340000	0.400000
INGRESOS	1849000.	1398000.	1623500.
INGRESOSCONYUG...	274000.0	165000.0	219500.0
MONTODELCREDITO	1111880.	1808700.	1460290.
ESTRATO3	0.620000	0.550000	0.585000
ESTRATO4	0.100000	0.120000	0.110000
ESTRATO5Y6	0.030000	0.000000	0.015000
C	1.000000	1.000000	1.000000

Se puede ver como la variable edad indica que los clientes riesgosos tienen un promedio de 34 años aproximadamente, mientras que los clientes no riesgosos tienen un promedio de 43 años aproximadamente.

Para la variable ingresos, el promedio de los clientes no riesgosos es de \$1.849.000 pesos, mientras que para los riesgosos es de \$1.398.000 pesos.

Para la variable ingresos del cónyuge, el promedio de los clientes no riesgosos es de \$274.000 pesos, mientras que para los riesgosos es de \$165.000 pesos.

Para la variable cuotas, el promedio de los clientes no riesgosos es de casi 30 cuotas, mientras que para los riesgosos es de casi 40 cuotas.

Para la variable monto de crédito, el promedio de los clientes no riesgosos es de \$1.111.880 pesos, mientras que para los riesgosos es de \$1.808.700 pesos.

## **2.5 MODELO ECONÓMICO**

Teniendo la información de la muestra de clientes de la empresa BICICLETAS MILAN organizada en la matriz, donde se obtuvieron 200 datos, se procedió a correr el modelo utilizando el software *Eviews 4.1* donde se tuvo en cuenta la elaboración de un modelo logit (de variable dependiente dicotoma). Antes de continuar es importante tener en cuenta una diferencia fundamental entre un modelo de regresión donde la variable dependiente es cuantitativa con otro donde es cualitativa. En un modelo donde la variable dependiente es cuantitativa, el objetivo es estimar su valor esperado, dados los valores de las variables independientes. En los modelos donde la variable dependiente es cualitativa, el objetivo es encontrar la probabilidad de que un acontecimiento suceda, en este caso la probabilidad de riesgo a la hora de financiar un producto por parte de la empresa bicicletas Milán.

Los resultados que se obtuvieron fueron:

Dependent Variable: RIESGO  
Method: ML - Binary Logit (Quadratic hill climbing)  
Date: 11/08/06 Time: 10:34



Sample(adjusted): 1 200  
 Included observations: 200 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 37 iterations  
 Covariance matrix computed using second derivatives

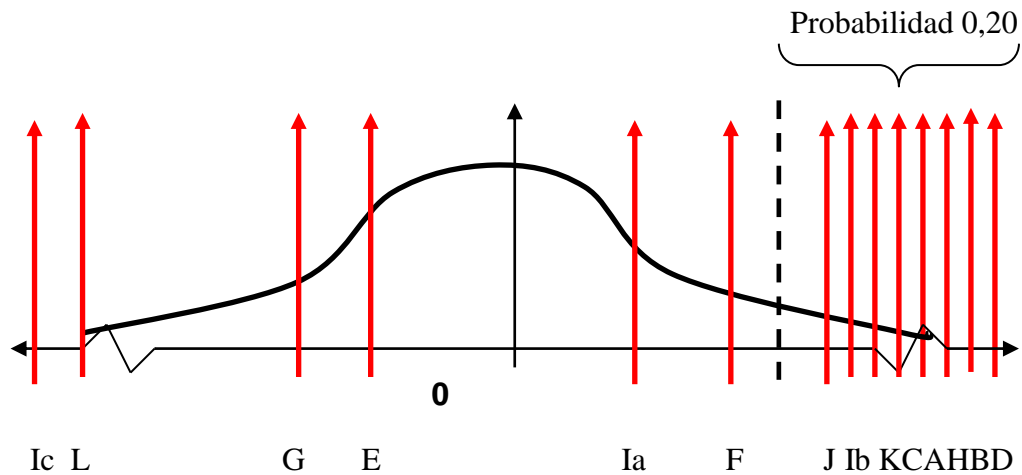
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
GENERO	-0.033690	1.262406	-0.026687	0.9787
SITUACIONLABORAL	4.527830	1.413798	3.202601	0.0014
NCUOTAS	0.129959	0.045377	2.863997	0.0042
CASAPROPIA	0.591215	1.755750	0.336731	0.7363
CODEUDOR	2.979149	2.823206	1.055236	0.2913
DESTINOCREDITO	-12.68419	4.100583	-3.093265	0.0020
EDAD	-0.163674	0.069276	-2.362642	0.0181
ESTADOCIVIL	2.874137	1.524087	1.885808	0.0593
INGRESOS	-3.54E-06	8.91E-07	-3.975662	0.0001
INGRESOSCONYUGUE	9.64E-07	1.41E-06	0.684678	0.4935
MONTODELCREDITO	1.43E-05	4.28E-06	3.328908	0.0009
ESTRATO3	-0.864196	1.090521	-0.792462	0.4281
ESTRATO4	-3.714683	1.583712	-2.345554	0.0190
ESTRATO5Y6	-33.64947	46057528	-7.31E-07	1.0000
C	-6.752828	4.726118	-1.428832	0.1531
Mean dependent var	0.500000	S.D. dependent var	0.501255	
S.E. of regression	0.231417	Akaike info criterion	0.477833	
Sum squared resid	9.907489	Schwarz criterion	0.725207	
Log likelihood	-32.78329	Hannan-Quinn criter.	0.577941	
Restr. log likelihood	-138.6294	Avg. log likelihood	-0.163916	
LR statistic (14 df)	211.6923	McFadden R-squared	0.763519	
Probability(LR stat)	0.000000			
Obs with Dep=0	100	Total obs	200	
Obs with Dep=1	100			

Como se puede observar, se deben eliminar varias de las variables que se consideraban influyentes en el momento de mirar el riesgo existente, de allí que se debe realizar la prueba de significancia para los coeficientes de cada una de las variables independientes, para así detectar las variables no significativas y así dejar un modelo eficiente.

Se procede a las pruebas de cada variable por separado por medio de la prueba z o también por medio de la probabilidad; para mirar si influye o no en la variable dependiente.

Si se observa la probabilidad de cada variable, se tiene que:

Figura 2. Pruebas de significancia de los Bt.<sup>18</sup>



Donde:

- A: Probabilidad de destino de crédito: 0,0020
- B: Probabilidad de monto de crédito: 0,0009
- C: Probabilidad de número de cuotas: 0,0042
- D: Probabilidad de ingresos: 0,0001
- E: Probabilidad de ingresos cónyuge: 0,4935
- F: Probabilidad de codeudor: 0,2913
- G: Probabilidad de casa propia: 0,7363
- H: Probabilidad de situación laboral: 0,0014
- Ia: Probabilidad de estrato 3: 0,4281
- Ib: Probabilidad de estrato 4: 0,0190
- Ic: Probabilidad de estrato 5 y 6: 1,000
- J: Probabilidad de estado civil: 0,0593
- K: Probabilidad de edad: 0,0181
- L: Probabilidad de genero: 0,9787

De acuerdo a la prueba de significancia por medio de la probabilidad se puede deducir que aparecen variables que donde ese estadístico es mayor que 0,20 y se necesita de la eliminación, es así como se partió de las menos significativas y así sucesivamente, obteniendo el siguiente orden:

<sup>18</sup> GUJARATI, Damodar, Econometria, Cuarta edición, Prueba de significancia, Pág. 241.

- Estrato 5 y 6
- Genero
- Casa propia
- Estrato 3
- Ingresos cónyuge

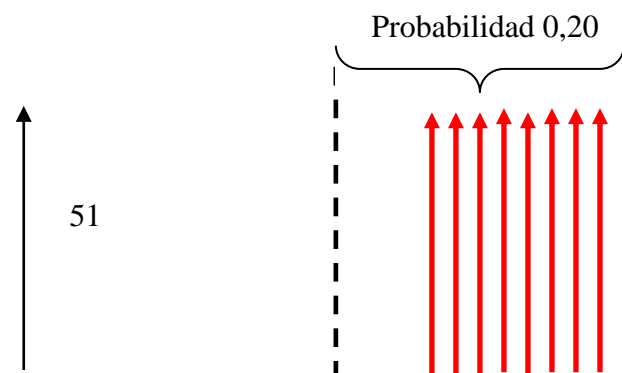
Finalmente se obtuvo el siguiente modelo resultante:

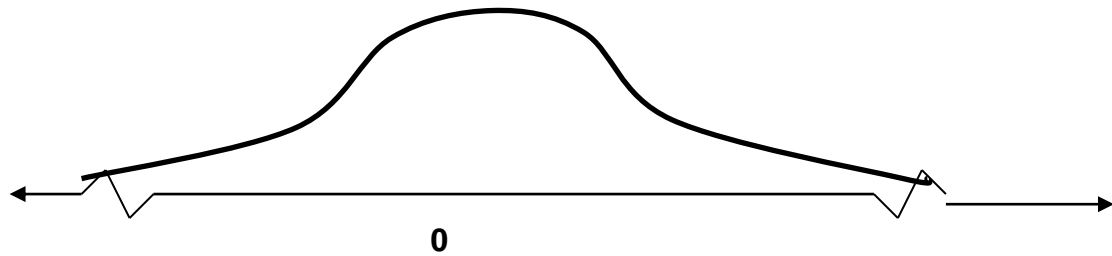
Dependent Variable: RIESGO  
Method: ML - Binary Logit (Quadratic hill climbing)  
Date: 11/08/06 Time: 11:17  
Sample(adjusted): 1 200  
Included observations: 200 after adjusting endpoints  
Convergence achieved after 13 iterations  
Covariance matrix computed using second derivatives

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
DESTINOCREDITO	-11.00721	2.732451	-4.028329	0.0001
MONTODELCREDITO	1.26E-05	3.16E-06	3.983127	0.0001
NCUOTAS	0.115942	0.038301	3.027126	0.0025
INGRESOS	-3.54E-06	7.60E-07	-4.656302	0.0000
CODEUDOR	1.949563	1.346630	1.447735	0.1477
SITUACIONLABORAL	4.815424	1.280588	3.760321	0.0002
ESTRATO4	-3.086159	1.186183	-2.601756	0.0093
ESTADOCIVIL	2.871462	1.091337	2.631142	0.0085
EDAD	-0.128768	0.055920	-2.302709	0.0213
C	-6.155697	2.459290	-2.503038	0.0123
Mean dependent var	0.500000	S.D. dependent var	0.501255	
S.E. of regression	0.231090	Akaike info criterion	0.438857	
Sum squared resid	10.14651	Schwarz criterion	0.603773	
Log likelihood	-33.88567	Hannan-Quinn criter.	0.505596	
Restr. log likelihood	-138.6294	Avg. log likelihood	-0.169428	
LR statistic (9 df)	209.4875	McFadden R-squared	0.755567	
Probability(LR stat)	0.000000			
Obs with Dep=0	100	Total obs	200	
Obs with Dep=1	100			

Si se realiza de nuevo la prueba de significancia por medio de la probabilidad se puede comprobar la significancia de las variables:

Figura 3. Pruebas de significancia de los Bt definitivos.





<p>A: Probabilidad de destino de crédito: 0,0001          B: Probabilidad de monto de crédito: 0,0001          C: Probabilidad de número de cuotas: 0,0025          D: Probabilidad de ingresos: 0,0000          E: Probabilidad de codeudor: 0,1477          F: Probabilidad de situación laboral: 0,0002          G: Probabilidad de estrato 4: 0,0093          H: Probabilidad de estado civil: 0,0085          I: Probabilidad de edad: 0,0213</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

HHC FBD  
A

De lo anterior se puede observar cómo cada una de las variables restantes son altamente significativas:

- la variable **destino de crédito** es significativa a un 99,9%(1 – 0,0001).
- la variable **monto de crédito** es significativa a un 99%(1 – 0,0001).
- la variable **numero de cuotas** es significativa a un 99%(1 – 0,0025).
- la variable **ingresos** es significativa a un 99%(1 – 0,0000).
- la variable **codeudor** es significativa a un 85%(1 – 0,1477).
- la variable **situación laboral** es significativa a un 99%(1 – 0,0002).
- la variable Estrato 4 es significativa a un 99%(1 – 0,0093).
- la variable Estado civil es significativa a un 99%(1 – 0,0085).
- la variable edad es significativa a un 97%(1 – 0,0213).<sup>19</sup>

<sup>19</sup> La significancia de esta variable mejora al final después de todas las pruebas y correcciones respectivas.

En conclusión, comparando las probabilidades, se concluye que todas las variables son altamente influyentes sobre la determinación del riesgo de financiamiento.

Teniéndose el modelo final y la comprobación de la significancia de las variables, y antes de su análisis e interpretación, primero se debe comentar ciertas características de un modelo probabilístico como el de este estudio.

En un modelo logit, aun se mantiene la necesidad de mirar si posee el problema de multicolinealidad, ya que a pesar de que no se puede estimar mediante la rutina de MCO estándar, la relación entre las variables independientes puede alterar el efecto de cada una de ellas por separado cuando se va a estimar la probabilidad en el riesgo. De allí que se hace necesario mirar si existe este problema en el modelo.

**2.5.1 Problema de multicolinealidad.** El problema de multicolinealidad consiste en la existencia de una relación lineal entre las variables independientes. En este caso sería que por ejemplo la variable patrimonio tenga alguna relación lineal con la variable cantidad de consumo o con la variable estado civil. Cuando existe la multicolinealidad los errores estándar de los coeficientes se alteran y ello implicaría una menor precisión para su estimación y la no posible aceptación de su influencia ya que su “z” estadístico no sería significativo o su probabilidad no sería pequeña.

Para poder mirar si las variables explicativas de este modelo poseen multicolinealidad se observa la matriz de correlación de las variables independientes, en donde si el coeficiente de correlación parcial entre las variables

es mayor a 0,8 entonces se asume una fuerte relación lineal entre las variables y con ello el problema existe<sup>20</sup>:

Tabla 20. Matriz de correlación

	SITUACION...	NCUOTAS	CODEUDOR	DESTINOC...	EDAD	ESTADOCI...	INGRESOS	MONTODE...	ESTRATO4
SITUACION...	1.000000	-0.072498	0.461259	-0.634783	-0.402183	-0.037755	-0.171094	-0.404076	0.050246
NCUOTAS	-0.072498	1.000000	0.055114	0.149374	0.019150	-0.092302	0.060208	0.520102	0.002905
CODEUDOR	0.461259	0.055114	1.000000	-0.302003	-0.154874	-0.021791	-0.121357	-0.164324	-0.063119
DESTINOC...	-0.634783	0.149374	-0.302003	1.000000	0.567096	0.377124	0.599209	0.572545	-0.055357
EDAD	-0.402183	0.019150	-0.154874	0.567096	1.000000	0.169042	0.473096	0.259274	0.005373
ESTADOCI...	-0.037755	-0.092302	-0.021791	0.377124	0.169042	1.000000	0.248142	0.123663	0.006524
INGRESOS	-0.171094	0.060208	-0.121357	0.599209	0.473096	0.248142	1.000000	0.377264	0.173312
MONTODE...	-0.404076	0.520102	-0.164324	0.572545	0.259274	0.123663	0.377264	1.000000	0.028712
ESTRATO4	0.050246	0.002905	-0.063119	-0.055357	0.005373	0.006524	0.173312	0.028712	1.000000

Fuente: Tomado del archivo de la empresa. Modelo Logit

Como se puede ver ninguno de los coeficientes de correlación de las variables independientes es mayor que 0,8, por lo tanto se puede afirmar que el modelo no tiene problema de multicolinealidad y con ello las variables independientes sí contribuyen eficientemente a la explicación de los cambios de la variable dependiente, en este caso si explican el riesgo de financiamiento.<sup>21</sup>

**2.5.2 Problema de heteroscedasticidad.** En cuanto a este problema, ésta surge cuando las varianzas en las perturbaciones condicionales a los valores seleccionados de las variables explicativas no son constantes (no se cumple con el supuesto de homoscedasticidad). Este problema es importante ya que al no tenerlo en cuenta se puede incurrir en errores en los coeficientes de las variables, donde su varianza deja de ser mínima y ya no son eficientes, aunque sigan siendo insesgados y consistentes.

<sup>20</sup>Ibid, Pág. 345.

<sup>21</sup> Ibid., Pág. 347

Debido a las limitaciones en las pruebas de Heteroscedasticidad para un modelo logit, basta con probar que si existe, no sea preocupante, es decir no altere la significancia de los coeficientes y con ello el modelo sea correctamente analizado. En función de lo anterior, White ha demostrado que una estimación puede realizarse de tal forma que las inferencias estadísticas sean válidas para muestras grandes (como en este caso) sobre los verdaderos valores de los parámetros. El procedimiento consta de calcular las varianzas y errores estándar bajo la corrección de Heteroscedasticidad de White en forma simultanea con las varianzas y los errores estándar MCO usuales. Los errores estándar de White también se conocen con el nombre de errores estándar robustos.<sup>22</sup> En este caso, por medio de Eviews se pueden calcular estos errores robustos de White<sup>23</sup> y con ello deducir si la Heteroscedasticidad es muy grave o no para el modelo en cuestión:

Dependent Variable: RIESGO  
Method: ML - Binary Logit (Quadratic hill climbing)  
Date: 11/08/06 Time: 10:49  
Sample(adjusted): 1 200  
Included observations: 200 after adjusting endpoints  
Convergence achieved after 13 iterations  
QML (Huber/White) standard errors & covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
SITUACIONLABORAL	4.815424	1.191918	4.040062	0.0001
NCUOTAS	0.115942	0.053402	2.171101	0.0299
CODEUDOR	1.949563	0.782828	2.490410	0.0128
DESTINOCREDITO	-11.00721	2.522120	-4.364271	0.0000
EDAD	-0.128768	0.057256	-2.248994	0.0245
ESTADOCIVIL	2.871462	1.500843	1.913233	0.0557
INGRESOS	-3.54E-06	9.42E-07	-3.756853	0.0002
MONTODELREDITO	1.26E-05	2.58E-06	4.864660	0.0000
ESTRATO4	-3.086159	0.878365	-3.513528	0.0004
C	-6.155697	1.809087	-3.402654	0.0007
Mean dependent var	0.500000	S.D. dependent var	0.501255	
S.E. of regression	0.231090	Akaike info criterion	0.438857	
Sum squared resid	10.14651	Schwarz criterion	0.603773	
Log likelihood	-33.88567	Hannan-Quinn criter.	0.505596	
Restr. log likelihood	-138.6294	Avg. log likelihood	-0.169428	
LR statistic (9 df)	209.4875	McFadden R-squared	0.755567	
Probability(LR stat)	0.000000			
Obs with Dep=0	100	Total obs	200	
Obs with Dep=1	100			

<sup>22</sup>Ibid, pag 402.

<sup>23</sup> Ibid, pag 402.

Como se puede observar, los errores estándar bajo la corrección de Heteroscedasticidad de White, resultan muy similares a los calculados por el modelo logit, donde los valores de los estadísticos t de cada variable, se mantienen significativos. En conclusión, si existe Heteroscedasticidad en este modelo es relativamente nula ya que no altera los parámetros del mismo.

**2.5.3 Problema de autocorrelación.** La autocorrelación es un problema que afecta la eficiencia en los coeficientes (estimadores), donde altera la significancia de los coeficientes volviéndolos no significativos. Esta autocorrelación radica en el hecho de que existe correlación entre observaciones de tiempo, donde se viola uno de los supuestos del modelo clásico de regresión lineal, el cual deduce que no debe haber relación entre las perturbaciones (errores) de una observación con relación a otra.

Para poder analizar si existe la autocorrelación en los errores se puede tomar la prueba de box pierce<sup>24</sup>, donde por medio del correlograma, se puede deducir lo siguiente:

Date: 11/08/06 Time: 10:50  
Sample: 1 200  
Included observations: 197

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
. .	. .	1 -0.002	-0.002	0.0010	0.974
* .	* .	2 -0.067	-0.067	0.8970	0.639
. .	. .	3 -0.008	-0.009	0.9109	0.823
. .	. .	4 -0.014	-0.019	0.9518	0.917
. *	. *	5 0.107	0.106	3.2984	0.654
* .	* .	6 -0.117	-0.121	6.0971	0.412
** .	* .	7 -0.190	-0.180	13.542	0.060
. .	. .	8 0.032	0.018	13.754	0.088
. .	. .	9 0.013	-0.007	13.786	0.130
* .	* .	10 -0.123	-0.147	16.939	0.076
. .	. .	11 0.004	0.020	16.942	0.110
. .	. *	12 0.059	0.078	17.691	0.125
. .	. .	13 0.012	-0.044	17.722	0.168
. .	* .	14 -0.035	-0.073	17.985	0.207

<sup>24</sup>ibid, pag 785 - 788.



* .	. .	15	-0.065	-0.025	18.892	0.219
. *	. .	16	0.078	0.050	20.223	0.210
. .	* .	17	-0.020	-0.101	20.312	0.259
. .	. .	18	0.014	0.044	20.352	0.313
. .	. .	19	0.015	0.055	20.401	0.371
. .	. .	20	0.047	0.024	20.898	0.403
. .	. .	21	0.001	-0.051	20.898	0.465
** .	** .	22	-0.271	-0.261	37.313	0.022
. .	. .	23	-0.033	-0.032	37.559	0.028
. .	. .	24	0.062	0.007	38.430	0.031
. .	. .	25	0.026	0.007	38.583	0.041
. .	. .	26	-0.035	-0.007	38.871	0.050
* .	. .	27	-0.069	-0.007	39.967	0.052
. .	. .	28	0.027	-0.044	40.140	0.064
. *	. .	29	0.145	0.028	45.060	0.029
. .	. .	30	-0.035	-0.042	45.340	0.036
. .	. .	31	-0.035	-0.014	45.636	0.044
. *	. *	32	0.138	0.093	50.180	0.021
. .	. .	33	0.011	0.016	50.208	0.028
. .	. .	34	-0.039	-0.038	50.570	0.034
* .	* .	35	-0.083	-0.070	52.222	0.031
. .	. .	36	0.000	-0.002	52.222	0.039

Si la función de correlación parcial muestra que se necesita algún rezago dentro del modelo, entonces se tendría que admitir que existe el problema de autocorrelación. En otras palabras se quiere probar la hipótesis nula de que todos los coeficientes de correlación hasta el rezago 36 son iguales a cero, donde se habla del estadístico Q (en este caso 52,22) que se compara con un crítico con el numero de rezagos como grados de libertad. Para este caso se tiene que 52,22 es menor que 55,75, donde no podemos rechazar la hipótesis nula y por lo tanto no existe autocorrelación en el modelo con una confianza del 95%:

**2.5.4 Prueba de significancia global.** En función de lo anterior, se procede al análisis e interpretación del modelo, donde se continúa con la prueba de hipótesis pero esta vez de manera general para los coeficientes de las variables independientes. El equivalente a la prueba F de un modelo de regresión lineal (no logit) es el estadístico de la razón de verosimilitud (RV)<sup>25</sup>, el cual sigue una

---

<sup>25</sup> Ibid, pag 585

distribución ji cuadrado con grados de libertad igual al número de variables explicativas del modelo.<sup>26</sup>

Este estadístico prueba la siguiente hipótesis:

**Ho: B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10 = 0**

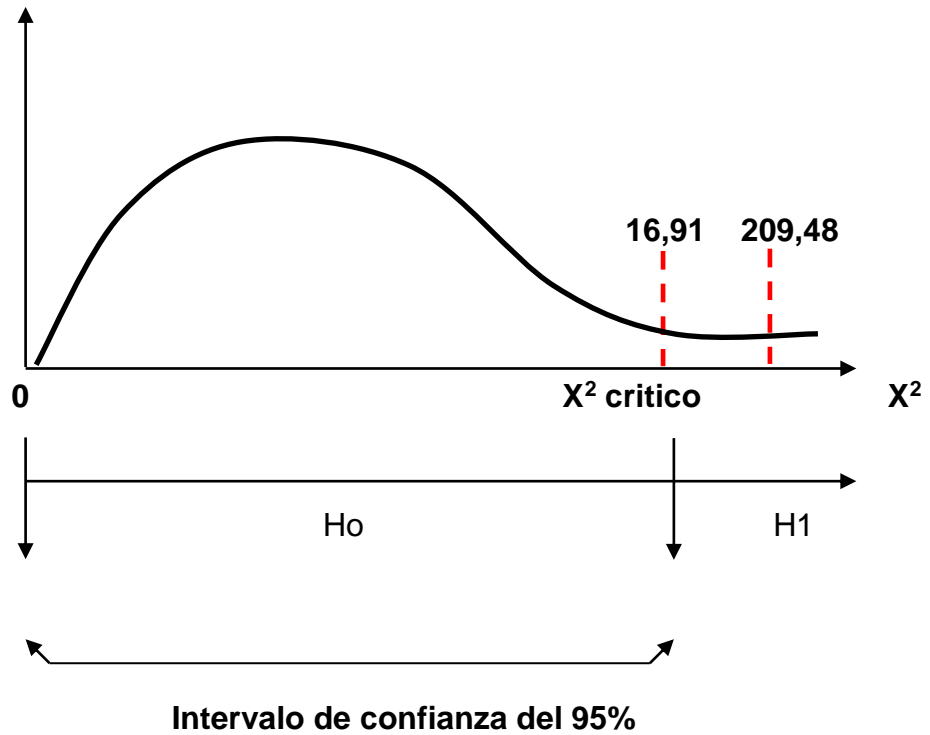
**H1: al menos algún coeficiente  $B_t \neq 0$  (t puede ser 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10)**

El estadístico de la razón de verosimilitud de este modelo es de 209,48, el cual es mayor que el crítico de 16,91 (el cual se obtuvo por medio de la tabla  $X^2$  con 9 grados de libertad y una confianza del 95%), de allí que se deduce que se rechaza Ho, donde por ello los coeficientes de las variables independientes si son significativos a una confianza del 95% y donde el modelo si sirve:

Mean dependent var	0.500000	S.D. dependent var	0.501255
S.E. of regression	0.231090	Akaike info criterion	0.438857
Sum squared resid	10.14651	Schwarz criterion	0.603773
Log likelihood	-33.88567	Hannan-Quinn criter.	0.505596
Restr. log likelihood	-138.6294	Avg. log likelihood	-0.169428
LR statistic (9 df)	209.4875	McFadden R-squared	0.755567
Probability(LR stat)	0.000000		
Obs with Dep=0	100	Total obs	200
Obs with Dep=1	100		

<sup>26</sup> para estos grados de libertad no se tiene en cuenta el intercepto (diferencia con el lineal)

Figura 4. Intervalo de confianza



**2.5.5 Cuenta R.** Por otro lado, al hablar del equivalente del coeficiente de determinación de un modelo lineal<sup>27</sup>, se nombra el R<sup>2</sup> McFadden, pero también se nombra la cuenta R<sup>2</sup>,<sup>28</sup> la cual se utilizará en este caso así:

Por medio de Eviews se pudieron obtener los valores estimados por el modelo, donde se muestra los primeros datos así:<sup>29</sup>

Actual	Fitted	Residual	Residual Plot
0.00000	1.2E-08	-1.2E-08	. * .
1.00000	0.99987	0.00013	. * .
1.00000	1.00000	8.0E-14	. * .
0.00000	6.3E-12	-6.3E-12	. * .
1.00000	0.99999	1.3E-05	. * .
0.00000	0.09365	-0.09365	. *   .
1.00000	0.99997	3.4E-05	. * .

<sup>27</sup> el R<sup>2</sup> no es particularmente significativa para modelos con regresada binaria.

<sup>28</sup> Ibid, Pág 584.

<sup>29</sup> Grafico para los 20 primeros datos del modelo.

0.00000	1.5E-05	-1.5E-05	.	*	.
0.00000	1.7E-05	-1.7E-05	.	*	.
0.00000	1.3E-05	-1.3E-05	.	*	.
0.00000	0.00830	-0.00830	.	*	.
1.00000	0.10731	0.89269	.		*
0.00000	1.2E-07	-1.2E-07	.	*	.
0.00000	4.6E-06	-4.6E-06	.	*	.
1.00000	0.17802	0.82198	.		*
0.00000	0.00025	-0.00025	.	*	.
0.00000	0.00046	-0.00046	.	*	.
0.00000	0.11797	-0.11797	.	*	
0.00000	0.07501	-0.07501	.	*	
1.00000	1.00000	1.2E-12	.	*	.

Seguidamente, en Excel se pudieron comparar estos valores estimados con el valor real para cada cliente, donde si éste no era riesgoso (0) y su estimado era menor que 0,5, entonces se tomaba como buena la estimación; lo mismo sucedía para los clientes riesgosos donde su predicción por el modelo fuera mayor a 0,5. Finalmente se suman la cantidad de predicciones correctas y se obtiene.<sup>30</sup>

	Actuales	Estimados	Aproximado	Correctos
1	0	1,20E-08	0	1
2	1	1	1	1
3	1	1,00E+00	1	1
4	0	0	0	1
5	1	0,99999	1	1
6	0	0	0	1
7	1	1,00E+00	1	1
8	0	1,50E-05	0	1
9	0	1,70E-05	0	1
10	0	1,30E-05	0	1
11	0	0,0083	0	1
12	1	1,07E-01	0	0
13	0	1,20E-07	0	1
14	0	4,60E-06	0	1
15	1	1,78E-01	0	0
16	0	0,00025	0	1
17	0	0,00046	0	1
18	0	0,11797	0	1
19	0	0	0	1
20	1	1	1	1

<sup>30</sup> Grafica para los primeros 8 datos.

$$\text{Cuenta } R^2 = \frac{\text{numero de predicciones correctas}}{\text{Numero total de observaciones}}$$

Para este modelo sería:

$$\text{Cuenta } R^2 = \frac{190}{200} = 0,95$$

Este valor de 0,95 da una idea de los órdenes de magnitud del modelo.

**2.5.6 Interpretación de los coeficientes.** Después de haberse realizado las correspondientes pruebas necesarias a este modelo de regresión del riesgo para comprobar su significancia y validez, se procede ahora a la interpretación de los coeficientes de las variables independientes que finalmente quedaron dentro del modelo así:

Probabilidad de Riesgo = -6,155697 – 0,128768 (Edad) +2,871462 (Estado Civil) +4,815424 (Situación Laboral) + 1,949563(CODEUDOR) – 0,00000354 (Ingresos) +0,115942 (N. Cuotas) + 0,0000126 (Monto de Crédito) – 11,00721 (Destino de Crédito) – 3,086159 (Estrato 4).

Se puede observar que cada coeficiente de pendiente mide el cambio en el logit estimado correspondiente a una unidad de cambio en el valor de la variable independiente (manteniendo constantes las otras variables independientes)<sup>31</sup>. Una interpretación más significativa se da en términos de probabilidades, donde al calcular el antilogaritmo de los diversos coeficientes de pendiente de cada una de las variables, se resta 1 de este valor y se multiplica el resultado por 100; con ello

---

<sup>31</sup> Ibid, pag 581

se tendrá el cambio porcentual en las probabilidades cuando se incrementa en una unidad la variable explicativa:<sup>32</sup>

El antilogaritmo de la variable destino de crédito (-11,00721) queda 0,000016582. Lo anterior significa que cuando el destino de crédito es para artículos de nivel profesional, el riesgo disminuye en 0,000016582 veces.

El antilogaritmo de la variable monto de crédito (0,0000126) es de 1,0000126, al restársele 1 y multiplicarse por 100 queda 0,00126%. Lo anterior significa que cuando el monto del crédito aumenta en un peso, el riesgo aumenta en un 0,00126%.

El antilogaritmo de la variable número de cuotas (0,115942) es de 1,12293074, al restársele 1 y multiplicarse por 100 queda 12,29307%. Lo anterior significa que cuando aumenta en una cuota el préstamo, el riesgo aumenta en un 12,29307% por ciento.

El antilogaritmo de la variable ingresos (- 0,00000354) es de 0,99999646, al restársele 1 y multiplicarse por 100 queda -0,00035%. Lo anterior significa que cuando aumenta en un peso el ingreso, el riesgo disminuye en un 0,00035% por ciento.

El antilogaritmo de la variable codeudor (1,949563) es de 7,02561672. Lo anterior significa que cuando el cliente tiene codeudor, el riesgo aumenta en 7,02561672 veces.

El antilogaritmo de la variable situación laboral (4,815424) es de 123,399122. Lo anterior significa que cuando el cliente es empleado, el riesgo aumenta en 123,399122 veces.

---

<sup>32</sup> Ibid, pag 585

El antilogaritmo de la variable estrato 4 (-3,086159) es de 0,04567706, al restársele 1 y multiplicarse por 100 queda -79,9665%. Lo anterior significa que cuando el cliente vive en estrato 4, el riesgo disminuye en 0,04567706, veces.

El antilogaritmo de la variable estado civil (2,871462) es de 17,6628224. Lo anterior significa que cuando el cliente es casado, el riesgo aumenta en 17,6628224 veces.

El antilogaritmo de la variable edad (-0,128768) es de 0,87917791, al restársele 1 y multiplicarse por 100 queda -12,0822%. Lo anterior significa que cuando aumenta en un año la edad del cliente, el riesgo disminuye en un 12,0822% por ciento.

Ahora si se desea estimar la probabilidad del riesgo de financiamiento de algún cliente, es necesario tener en cuenta los siguientes pasos:

- 1) Se reemplazan los valores de las variables independientes del cliente en cuestión en el modelo logit estimado.
- 2) Se estima el valor logit para este cliente (resultado del modelo).
- 3) Para poder hallar la probabilidad, se utiliza la siguiente fórmula:

$$P_i = \frac{1}{1 + e^{-(b_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_kX_k)}}$$

Donde  $b_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_kX_k$ , es el resultado del logit del punto 2.<sup>33</sup>

---

<sup>33</sup> El proceso anterior se puede resolver directamente por medio de Eviews, donde basta con agregar los datos del nuevo cliente y el paquete econométrico calcula la probabilidad del punto 3.

**2.5.7 Clasificación del riesgo.** Para los criterios de evaluación de dicho riesgo se tiene la siguiente tabla:

Tabla 21. Clasificación del riesgo

Criterio de decisión	Riesgo	Probabilidad de incumplimiento (%) $P_i$
Se acepta	Bajo	$0 < P_i < 0,20$
	Moderado	$0,21 < P_i < 0,50$
Se rechaza	Alto	$0,50 < P_i < 0,60$
	Extremo	$P_i > 0,60$

Fuente: Autor del proyecto

**2.5.8 Validación del modelo.** Finalmente, se procede a la validación de la herramienta teniendo como base de datos 20 clientes existentes de la empresa que no se agregaron a la muestra para este trabajo, La información de los clientes es la siguiente:

Cliente	Destino Crédito	Situación Laboral	Monto del Crédito	N. cuotas	Ingresos	Estado Civil
1	1	0	510000	12	1500000	1
2	1	1	3030000	48	3900000	0
3	1	0	3640000	60	700000	1
4	1	0	210000	6	1500000	1
5	1	0	2480000	48	1500000	1
6	1	0	2480000	36	4000000	0
7	1	0	3030000	40	2500000	0
8	1	1	410000	36	2300000	1
9	1	0	1700000	36	2500000	0
10	1	0	1710000	36	3000000	1
11	1	0	1810000	24	2500000	1
12	1	0	1010000	36	2000000	0
13	1	0	1010000	36	2000000	1
14	1	0	1540000	36	2000000	0
15	1	1	3520000	48	2300000	1
16	1	0	2520000	48	1500000	1
17	1	0	3020000	48	1500000	0
18	1	0	2920000	48	1500000	0
19	1	1	2520000	48	2400000	1
20	1	0	4230000	48	1500000	0



Ciente	Sexo	Codeudor	Casa Propia	Edad	Ingresos Cónyuge	Estrato 4
1	1	0	1	50	600000	0
2	0	1	1	58	0	1
3	1	0	1	45	0	0
4	1	0	1	50	0	1
5	0	1	0	37	1000000	1
6	1	0	1	49	0	0
7	1	0	1	26	0	1
8	1	1	1	37	0	0
9	0	0	1	60	0	0
10	0	0	1	48	800000	1
11	0	0	1	45	700000	0
12	0	1	1	60	2000000	0
13	1	1	1	54	2000000	0
14	0	0	1	59	500000	0
15	1	1	0	52	0	0
16	1	0	1	28	1200000	0
17	1	0	1	45	0	0
18	0	1	0	33	0	0
19	0	1	0	40	1000000	0
20	0	1	0	41	0	0

Para mayor entendimiento se procede a realizar los pasos correspondientes para encontrar la probabilidad de incumplimiento del cliente N°1 así:

1) Probabilidad de riesgo =  $-6,155697 - 0,128768 (50) + 2,871462 (1) + 4,815424 (0) + 1,949563(0) - 0,00000354 (1500000) + 0,115942 (12) + 0,0000126 (510000) - 11,00721 (1) - 3,086159 (0)$ .

2) logit = -21,879669.

3) 
$$P_i = \frac{1}{1 + e^{-(-21,879669)}} = 0,00000000330$$

Al introducir los datos de cada uno de los clientes en el modelo logit final, se pudo obtener los siguientes resultados:

<b>Cliente</b>	<b>Actual</b>	<b>Actual</b>	<b>LOGIT</b>	<b>Resultado</b>
1	cumple	0	0,00000000330	Crédito aprobado
2	debe	1	0,99993	Crédito rechazado
3	debe	1	1	Crédito rechazado
4	cumple	0	0,0000000000500	Crédito aprobado
5	debe	1	1	Crédito rechazado
6	cumple	0	0,17229	Crédito aprobado
7	debe	1	1	Crédito rechazado
8	cumple	0	0,0000130	Crédito aprobado
9	cumple	0	0,00000650	Crédito aprobado
10	cumple	0	0,0000590	Crédito aprobado
11	cumple	0	0,00033	Crédito aprobado
12	cumple	0	0,0000000160	Crédito aprobado
13	cumple	0	0,00000130	Crédito aprobado
14	cumple	0	0,0000790	Crédito aprobado
15	debe	1	1	Crédito rechazado
16	debe	1	1	Crédito rechazado
17	debe	1	1	Crédito rechazado
18	debe	1	1	Crédito rechazado
19	debe	1	1	Crédito rechazado
20	debe	1	1	Crédito rechazado

Es así como se pudo verificar que cuando se trata de un cliente como es el caso del cliente N° 1, el resultado del logit es menor a 0,5, donde al compararse con la situación actual del cliente se puede ver su estado de cumplimiento con la empresa.

Por el lado del caso del cliente N° 2 se puede observar como el resultado del logit fue superior a 0,5, rechazándose automáticamente el crédito. Al compararse con la situación actual del cliente se puede ver su estado de morosidad con la empresa.

### 3. CONCLUSIONES

A lo largo de este trabajo se realizó el análisis actual de la cartera de empresa, con el fin de determinar la cartera en riesgo, en donde se encontró la importancia del crédito tanto para carro como para moto, ya que es una parte esencial dentro del comportamiento de la empresa, mostrándose la necesidad de controlar los créditos existentes y futuros de la empresa.

Con el fin de desarrollar un buen manejo de la administración del riesgo, se planteó un proceso de gestión de riesgo. Donde se partió de un modelo econométrico y se finalizó con un SCORING.

Gracias a la teoría fundamentada en un modelo logit a la hora de la aplicación de un análisis de riesgo para un crédito de la empresa, se buscó mirar la influencia de variables como monto del crédito, destino del crédito, número de cuotas, ingresos del cliente, codeudor, edad, estado civil, situación laboral, y estrato 4.

Por medio de la probabilidad en el modelo econométrico se pudo ver como las variables que finalmente disminuyen el riesgo en el crédito son: ingresos del cliente, destino del crédito, es decir se disminuye cuando se trata de artículos profesionales, el estrato donde vive el cliente y su edad. Por el lado de aumentar el riesgo aparecen las variables monto de crédito, número de cuotas, codeudor, situación laboral, es decir si el cliente es empleado, y estado civil del cliente cuando es hombre.

Finalmente para la validación y eficiencia del modelo se pudo encontrar resultados positivos a la hora de su aplicación donde se tomaron 20 clientes adicionales de la empresa y el resultado fue acorde a su actual comportamiento.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Damodar N. Gujarati, *Econometria*, Mc Graw Hill, cuarta edición, 2003.

De Lara Haro Alfonso, *Medición y control de riesgos financieros*, Limusa Noriega Editores, tercera edición, Págs. 163 – 190, 2005.

Elizondo Alan, *Medición integral del riesgo de crédito*, Limusa Noriega Editores, Págs. 43 – 68, 2003.

ICONTEC, *Norma técnica Colombiana, Gestión del riesgo*, Bogota, 2004.

MARTÍNEZ, jorge Arturo. *La naturaleza del riesgo*. Instituto Tecnológico y de estudios superiores de Monterrey. México.

URSICINIO Carrascal, *Análisis Econométrico con Eviews*, cuarta edición, 2003.