



Contraloría General de la República
Unidad Técnica de Control Externo

GUÍA PRÁCTICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUESTRAS

Abril 2012



ÍNDICE

1. PRESENTACIÓN.....3

2. CONCEPTOS DEL PROCESO DE MUESTREO.....4

2.1 Muestra.....4

2.1.1 Definición.....4

2.1.2 Relevancia de la definición de objetivos.....4

2.1.3 Determinación de variables en estudio.....5

2.2 Tamaño de una muestra.....6

2.2.1 Representatividad.....7

2.2.2 Parámetros de estimación muestral.....8

2.2.3 Inferencia.....9

2.3 Selección de los elementos de una muestra.....9

2.3.1 Muestreo con selección aleatoria simple.....9

2.3.2 Muestreo estratificado.....10

2.3.3 Submuestras.....12

2.3.4 Reemplazo.....12

2.4 Muestreo de unidad monetaria y por registro.....13

2.4.1 Muestreo de unidad monetaria.....13

2.4.2 Muestreo por registro.....13

2.5 Pasos para determinar una muestra representativa.....13

3. METODOLOGÍA DE MUESTREO.....15

3.1 Análisis de datos.....15

3.2 Tamaño de la muestra.....16

3.3. Selección de la muestra.....16

Anexo N° 1 Análisis de información y selección de partidas claves.....18

Anexo N° 2 Funciones de ACL.....20

Anexo N° 3 Tabla dinámica en excel para crear estratos.....33

Anexo N° 4 Informe de muestreo.....37

Anexo N° 5 Evaluación de error.....40

Anexo N° 6 Guía práctica.....41

1 Presentación

La Contraloría General de la República, CGR, en el desarrollo de su programa de fortalecimiento de la gestión por resultados, ha requerido potenciar el proceso de selección de muestras, en el desarrollo de la ejecución de auditoría. Para ello, resulta necesario disponer de una metodología capaz de orientar la obtención de la muestra, tanto desde el punto de vista teórico como práctico.

La expresión “muestreo”, eje central de este proceso, requiere inicialmente, disponer de claridad respecto de los objetivos generales y específicos que orienten un análisis de los datos. Con estos elementos, la metodología generada da paso a tres instancias dentro del proceso de muestreo, y que tienen su base en la aleatoriedad de la selección de los datos, situación que garantiza que dicha elección, no se encuentre fundada en opiniones o criterios propios.

Para alcanzar lo anterior, y como primer paso del proceso, se debe generar una población de estudio o universo¹, identificando la totalidad de las variables que lo componen, con el fin de analizar y evaluar la integridad de estas, orientando y distinguiendo sus elementos. Lo señalado, permite evitar una distorsión en el proceso estadístico.

Efectuado el reconocimiento de la población bajo revisión, su cuantía y características, se da paso a una segunda fase, la cual consiste en calcular el tamaño de la muestra, utilizando un instrumento estadístico llamado “distribución”. Es así como, en esta etapa, se requiere distinguir el foco en estudio, para definir los atributos de la selección a realizar, pudiendo ser por elementos como registros, o por la magnitud económica de los mismos.

Finalmente, se debe realizar la selección para el tamaño de muestra requerido, en forma aleatoria, para lo cual se podrá utilizar el método de selección aleatoria simple, o de estratificación proporcional de la población.

En resumen, la presente guía, está orientada a apoyar al fiscalizador, en la obtención de una muestra representativa, carente de sesgos, y que respalde técnicamente el desarrollo de las auditorías.

¹ Para efectos prácticos, y en función de las características de los datos analizados por CGR, se homologará el concepto de universo y población

2 Conceptos del Proceso de Muestreo.

2.1 Muestra.

2.1.1 Definición.

Durante el transcurso de la auditoría, se establece un número considerable de elementos a examinar, para los cuales deben ser empleados instrumentos estadísticos, capaces de apoyar dicha revisión. Al respecto, si durante la fiscalización resulta complejo determinar cada uno de los elementos que componen el universo, o bien, si el costo para realizar tal labor resulta significativo, se deberá seleccionar una muestra.

Conforme a lo anterior, la definición de universo corresponderá al total de elementos que componen un espacio de la fiscalización, que tienen incorporado un filtro, y que responden a características globales, pero a la vez, lo suficientemente específicas como para delimitar el ámbito de acción, elementos que deberán ser incorporados en los objetivos generales establecidos para cada auditoría.

2.1.2 Relevancia de la definición de objetivos.

Sobre la materia, es necesario precisar que antes de iniciar el proceso de muestreo, se deben establecer los objetivos de la auditoría, los cuales constituyen el enunciado global sobre lo que se pretende conseguir con el trabajo a realizar. Es así como, el objetivo general detalla la finalidad de la auditoría, en cuanto a sus expectativas más amplias. Éste se puede obtener contestando las interrogantes ¿qué?, ¿dónde? y ¿para qué?, tal como se puede apreciar en la tabla 1.

En relación a los objetivos específicos, éstos requieren de una descripción de mayor precisión, focalizándose en responder qué se debe realizar para alcanzar el objetivo general.

Tabla 1: Principios básicos en la fijación de objetivos

Ejemplos	
Pregunta	Respuesta
QUÉ	Fiscalización de la inversión en infraestructura a través de la ejecución de contratos de conservación rutinaria en las redes secundarias y de pequeños aeródromos.
DÓNDE	En la Dirección de Aeropuertos del Ministerio de Obras Públicas, entre el 1 de enero de 2011 y el 31 de enero del presente año, en las regiones IV,V, IX, X, XI, XII y XIV.
PARA QUÉ	Con el fin de verificar el cumplimiento de los aspectos técnicos, legales, administrativos y financieros.

La respuesta a estas interrogantes orientarán el inicio de la revisión debiendo señalar, además, el alcance de ésta, en relación a la extensión del examen, es decir, si se examinará la totalidad del universo o solo parte de él, y el período de tiempo determinado, el cual puede ser medido a través de años, meses, semanas, etc. Lo anterior, requiere distinguir claramente la meta a alcanzar, así como las variables que se buscan analizar, para lo cual se debe definir:

- Entidad a revisar
- Materia a auditar
- Variable en estudio

- Período
- Finalidad de la revisión (cumplimiento legal, técnico, reglamentario, contractual, contable, entre otros)
- Lugar geográfico que abarca la revisión

Al respecto, la definición descrita anteriormente, apunta a que el equipo conozca el objetivo general de la auditoría y con ello la aplicación de criterios de focalización, cuestión que permitirá distinguir y acotar el universo en estudio. Es así como, a modo de ejemplo, si se establece el objetivo general como *“Verificar que las obras ejecutadas con recursos de la Dirección de Obras Hidráulicas de la Región de la Araucanía, se hicieron conforme a la normativa vigente, y cuyos pagos efectuados, que representen avance físico real, sea superior al 5% del total”*, se puede observar, que el universo se focalizó en un espacio geográfico y en estados de pagos claramente definidos.

Producto del objetivo establecido, realizar dicha fiscalización puede significar analizar documentación que involucre una cantidad significativa de registros y de unidades monetarias, no obstante su focalización permite que el universo, los montos y los registros, describan un conjunto menor, denominado población en estudio. Por consiguiente, la variable a analizar será *“Número de Obras que disponen de un avance físico real, superior al 5% de la región de la Araucanía, ejecutadas con recursos de la Dirección de Obras Hidráulicas”*.

Una vez definido el objetivo general de la auditoría, se deben considerar elementos tales como recursos financieros, de tiempo y personal disponible, para luego ser comunicado al equipo de auditoría al inicio de la fiscalización.

2.1.3 Determinación de variables en estudio.

Tal como se indicó en el párrafo anterior, la descripción de la variable o las variables en estudio, dependerá del objetivo establecido. No obstante, puede existir la necesidad de focalizarla, aún más, lo que implicará perfeccionar los objetivos, complementándolos con un mayor número de elementos que describan la focalización, situación que deberá efectuarse en estricta coordinación con la supervisión de la fiscalización, de forma tal que quede explícito en el objetivo general.

En relación con lo anterior, la información proporcionada por las entidades a fiscalizar, se presenta en forma de registros o elementos, que entregan información de las acciones realizadas, estos están constituidos por unidades, las que se pueden clasificar como de **registro** o **valor**.

El factor anterior, permite diferenciar entre los tipos de fiscalización que la CGR realiza, dependiendo, si la unidad de evaluación es la cantidad de elementos que constituyen la población, o los valores monetarios, situación que deberá quedar definida explícitamente en el objetivo general de la auditoría.

En la tabla 2, se presentan los tipos de auditorías, las materias, y ejemplos de registros y/o valores económicos a ser fiscalizados.

Tabla 2: Ejemplos de tipos de variables para muestreo

Tipo de Auditoría	Materias	Registro	Monetario
Auditoría de transacciones y auditoría de estados financieros	Ingresos propios, abastecimiento y gastos	Listado de comprobantes contables, número de comprobantes, etc.	Montos de valores en listado de comprobantes contables, montos de valores de comprobantes, montos de valores (Incluye datos de monto, número de comprobantes, asignación presupuestaria, nombres, etc.).
Auditoría de proyectos y programas	Transferencias a otras entidades, programas y convenios	Listado de empresas que se adjudicaron contratos o fondos, número de beneficiarios, número de programas o proyectos, cantidad de comprobantes, estados de pago, etc.	Valores de contratos de empresas que se adjudican fondos, montos entregados a beneficiarios, monto de proyectos asociados a los programas, valores en los comprobantes, estados de pagos, etc.
Auditoría de remuneraciones	Recursos humanos	Listado de funcionarios (incluye nombre, rut, escala, montos).	Montos pagados a funcionarios.
Auditoría técnica de obras	Inversión en infraestructura	Número de obras, listado de partidas que componen el contrato y listados de estados de pago.	Montos adjudicados a obras, montos de estados de pagos, subcontratos, facturas, etc.
Auditoria medioambiental	Funciones institucionales	N° de actuaciones (casos en los cuales el servicio aplica sus atribuciones), n° de usuarios o beneficiarios del servicio.	Montos entregados por proyectos, montos de pagos y compras,

2.2 **Tamaño de una muestra.**

El tamaño de la muestra se representa por el valor *n -letra ene minúscula-*, cuyo valor está condicionado por el objetivo general que describe la población, y está dado en forma única por un modelo matemático que define y permite modelar numerosas investigaciones de diferente índole. Al respecto, existen numerosos modelos estadísticos que proporcionan este cálculo, los cuales se denominan distribuciones.

Principalmente, las distribuciones se utilizan, en el muestreo probabilístico, con el fin de impedir los sesgos conscientes o inconscientes de los investigadores. Además, se emplea para controlar el error, cuando se requiere alcanzar una amplia representación en la fiscalización.

La CGR utiliza dos tipos de distribuciones para calcular el tamaño de la muestra, la primera de ellas es la distribución Normal y la segunda, corresponde a la de Poisson. Si bien existen diferencias entre ellas, respecto a su descripción, no existe impedimento en su utilización, no obstante, se debe señalar que la distribución de Poisson debe ser utilizada con la herramienta ACL.

En efecto, cuando la auditoría dispone de una cantidad de registros a revisar mayor a 60.000, se deberá adoptar el modelo Poisson, en caso contrario, se deberá utilizar la distribución Normal, mediante el sistema automatizado de muestreo/Excel.

A mayor abundamiento, la distribución de Poisson, en términos estrictos, se refiere a procesos que pueden ser detallados con una variable aleatoria discreta. Así, la probabilidad de exactamente x ocurrencias en una distribución de Poisson, se calcula de acuerdo a la ecuación 1.

Ecuación 1: Probabilidad de ocurrencia, distribución de Poisson

$$P(x=k) = e^{-\lambda} * \frac{\lambda^k}{k!}$$

Por otra parte, el modelo de distribución Normal es el más utilizado en el desarrollo de estudios, en el cual los valores se distribuyen, formando una campana, denominada “Campana de Gauss”, en torno a un valor central que coincide con el valor medio de la distribución, de acuerdo la ecuación 2.

Ecuación 2: Tamaño de muestra con distribución Normal

$$n = \frac{N \cdot Z_{1-\alpha/2}^2 \cdot error \cdot (1-error)}{(N-1) \cdot precision^2 + Z_{1-\alpha/2}^2 \cdot error \cdot (1-error)}$$

Tal como se aprecia, la utilización de instrumentos estadísticos no depende de las características de la información o de los datos en análisis, sino de la situación que se requiera fiscalizar, lo que puede resultar en un muestreo estadístico extremadamente difícil. Uno de los principales problemas que tiene el fiscalizador en relación con el muestreo, consiste en saber si el grupo elegido es el adecuado.

Con respecto a los resultados obtenidos con ambos métodos, éstos difieren entre sí, debido a que los cálculos poseen distintos parámetros, los que resultan ser coincidentes en la medida que el tamaño de la población tiende a aumentar por sobre los mil registros.

2.2.1 Representatividad.

La representatividad es la característica más importante de una muestra estadística, y se define como la capacidad de un subconjunto de presentar iguales características a las del conjunto completo, por ende el muestreo adquiere todo su sentido en cuanto se garantice que las características que se quieren observar en la población quedan reflejadas adecuadamente en la muestra.

Al respecto, una muestra será representativa de la población de la que fue tomada, si “la suma de sus características se aproxima al conjunto de características de la población”. No obstante, las muestras no tienen que ser representativas en todos los aspectos, limitándose a las características importantes para los intereses reales del estudio.

Se establece entonces que, la representatividad sólo puede responder a la muestra generada por medio de herramientas estadísticas, pudiendo eventualmente, no existir relación entre los conceptos de representatividad y cobertura, por cuanto esta última es la proporción de elementos seleccionados en la muestra respecto de la población.

Es así como, la representatividad no garantiza la cobertura en niveles por sobre el 50% de la muestra, en relación a la población. No obstante, la representatividad del muestreo por unidad monetaria proporciona una mayor cobertura, respecto de los montos que son parte de la fiscalización.

Asimismo, y en relación a las partidas claves, éstas se definen como elementos seleccionados discrecionalmente, sin ningún respaldo estadístico, sino más bien, con la direccionalidad que la fiscalización requiere. Lo anterior, es de gran importancia, por cuanto al momento de la presentación de observaciones de la auditoría, deben separarse aquellas derivadas por partidas claves de aquellas provenientes de la aplicación del muestreo estadístico, tal como se muestra en la ilustración 1.

Ilustración 1: Universo, Muestra Estadística y Partidas Claves



Para mayor detalle sobre la obtención de partidas claves, revisar anexo N° 1.

2.2.2 Parámetros de estimación muestral.

Las distribuciones estadísticas requieren de valores específicos que se conocen como “parámetros”, para obtener sus resultados. A continuación, se describen las principales medidas a considerar para el cálculo del tamaño de población.

Error muestral de estimación: Medida de la variabilidad de las estimaciones de muestras repetidas en torno al valor de la población. Este parámetro, otorga una noción clara de hasta dónde y con qué probabilidad una estimación basada en una muestra se aleja del valor que se hubiera obtenido por medio de un censo completo. En efecto, siempre se comete un error, pero la naturaleza de la fiscalización indicará hasta qué medida se cometerá, ya que los resultados se someten a error muestral e intervalos de confianza que varían muestra a muestra.

Nivel de confianza: Probabilidad de que el intervalo construido en torno a un estadístico capte el verdadero valor del parámetro. En este sentido, se establece que, a mayor valor del tamaño de intervalo, mayor es el tamaño de la muestra, tanto para distribuciones Poisson como Normal.

Semilla aleatoria: Número inicial para generar valores aleatorios. Estos pueden ser generados utilizando funciones de sistemas computacionales, a modo de ejemplo en Excel la función *aleatorio()* o en ACL el comando *aleatorio*.

Error tolerable (materialidad): Se entiende como cantidad máxima de errores que el fiscalizador está dispuesto a aceptar sin detección en la población en estudio. Este valor no es suministrado por ACL, sin embargo, en el Sistema Automatizado de Muestreo (Excel) es provisto en la hoja MUM, por lo que, de ocupar ACL, este valor se debe obtener desde Excel, una vez que se dispone de los montos en estudio y la precisión.

Precisión: Grado de exactitud con que se pueden conocer los parámetros poblacionales, representa la cantidad o porcentaje aceptable de desviación en el valor obtenido en el examen, respecto al verdadero promedio de la población. La precisión en el muestreo es semejante a la tolerancia utilizada en control de calidad.

Este parámetro es propio de la distribución Normal y el MUM, y en general, tiende al valor del error muestral, a menos que bajo alguna justificación, el equipo de auditoría estime lo contrario, situación que debe ser validada junto con la UTCE.

En relación a lo anteriormente señalado, la CGR ha definido que el nivel de confianza para la construcción del tamaño de la muestra, estará dado por la tabla 3:

Tabla 3: Matriz de resultados para Confianza, Error y Precisión

Riesgo	Nivel de confianza ²	Error	Precisión
Alto	95%	3%	3%
Medio	75%	2%	2%
Bajo	50%	1%	1%

Tal como se muestra en la tabla N° 3, se va presumir, a priori, un riesgo un alto, por ende el nivel de confianza asciende a un 95%, el error estimado al 3% y la precisión al 3%, para la primera etapa de este modelo. Para el próximo período, y considerando el índice de riesgo, se evaluará la disminución de estos parámetros.

2.2.3 Inferencia.

Con los elementos descritos previamente, surge la interrogante de la utilización de la representatividad. Lo anterior, debido a que la representatividad ofrece a la muestra la posibilidad de inferir, es decir, se puede opinar respecto a la población.

Al respecto, corresponde señalar, que esta opción no debe ser utilizada, ya que el resultado de la fiscalización ejecutada por medio de una muestra estadística, no generará inferencia, por lo que el fiscalizador sólo debe pronunciarse de lo examinado en la muestra seleccionada.

2.3 Selección de los elementos de una muestra.

Sobre el particular, una muestra es representativa cuando la selección de los elementos de la población se realizan aleatoriamente y cuando cada elemento tiene la misma posibilidad de ser seleccionado. Tal como ya se mencionó en el punto 2.2, de este manual, para efectuar dicha selección, la CGR utiliza dos métodos que difieren centralmente por el tamaño de la población en estudio.

En efecto, cuando la población determinada sea inferior a 200 elementos, también se recomienda utilizar la selección aleatoria simple, en cambio, cuando existan más de 200 registros, se sugiere adoptar el muestreo estratificado. No obstante lo anterior, se podrá emplear estratificación en poblaciones de tamaño menor, aunque la ventaja de estratificar radica en la proporcionalidad que logra para todos los espacios de la población.

2.3.1 Muestreo con selección aleatoria simple.

Es la modalidad de muestreo más conocida y que alcanza mayor rigor científico, garantizando la equi-probabilidad de elección de cualquier elemento, y la independencia de selección de cualquier otro. En este procedimiento se extraen al azar un número determinado de elementos, 'n', del conjunto mayor 'N' o población, de acuerdo a los siguientes pasos:

² Para el caso de las auditorías a préstamos (créditos BID), de acuerdo al documento AF-500, la muestra debe representar al menos un 35% del total del gasto, por lo que, de no cumplir lo solicitado con un parámetro de 95%, se debe aumentar para lograr obtener lo solicitado.

Tabla 4: Muestreo con selección aleatoria simple

Pasos	Ejemplo
1.- Definir la población, confeccionando una lista de todos los elementos o registros, asignándoles números consecutivos desde 1 hasta 'N';	Población={Luis, Marcela, José, Verónica, Ana, Andrés} 1. Luis 2. Marcela 3. José 4. Verónica 5. Ana 6. Andrés Población N=6.
2.- La unidad de estudio de la muestra debe ser la misma;	Unidad de estudio: "nombres de personas".
3.- Definir el tamaño de la muestra	Usando una distribución Normal, con parámetros: 95% confianza, 3% error y 3% precisión. El tamaño n=5
4.- Extraer al azar los elementos	Selección aleatoria, usando un número calculado por el computador (+aleatorio()), generó: muestra={Luis, Marcela, Verónica, Ana, José}

La muestra seleccionada con este método quedará formada por los 'n' elementos obtenidos mediante sorteo de la población. Los procedimientos más comunes de extracción de los elementos en este tipo de muestreo son las tablas de números aleatorios, incluidas en los manuales de estadística, los clásicos sistemas de lotería, y otros procedimientos de extracción al azar, como las aplicaciones informáticas.

2.3.2 Muestreo estratificado.

Este muestreo se utiliza cuando la población es posible conformarla en estratos o conjuntos homogéneos, con respecto a la característica o variable que se estudia. Dentro de cada estrato o área, se puede aplicar el muestreo aleatorio o sistemático, consistente en subdividir la población en subgrupos o estratos con arreglo a la/s característica/s que se consideren, y en elegir la muestra de modo que los diferentes estratos queden representados.

Al respecto, se dispone de un sistema desarrollado en Excel, que automatiza el proceso, sin embargo, las capacidades de dicha herramienta permiten como máximo construir estratos de 500 x 250, por cuanto si la fiscalización supera estos límites, se recomienda utilizar ACL.

Para la obtención de la muestra estratificada, se deberán seguir los pasos que se indican en la tabla 5.

Tabla 5: Muestreo estratificado

Pasos	Ejemplo																																			
1.- Identificar –a lo menos- una variable para clasificar la población.	<table><tr><td></td><td>Nombre</td><td>Premio</td><td>Comuna</td></tr><tr><td>1</td><td>Luis</td><td>10.000</td><td>Renca</td></tr><tr><td>2</td><td>Marcela</td><td>15.000</td><td>Ñuñoa</td></tr><tr><td>3</td><td>José</td><td>20.000</td><td>Colina</td></tr><tr><td>4</td><td>Verónica</td><td>15.000</td><td>Providencia</td></tr><tr><td>5</td><td>Ana</td><td>15.000</td><td>Colina</td></tr><tr><td>6</td><td>Andrés</td><td>10.000</td><td>Renca</td></tr></table> Población N=6. Variables: nombres, premio y comuna.		Nombre	Premio	Comuna	1	Luis	10.000	Renca	2	Marcela	15.000	Ñuñoa	3	José	20.000	Colina	4	Verónica	15.000	Providencia	5	Ana	15.000	Colina	6	Andrés	10.000	Renca							
	Nombre	Premio	Comuna																																	
1	Luis	10.000	Renca																																	
2	Marcela	15.000	Ñuñoa																																	
3	José	20.000	Colina																																	
4	Verónica	15.000	Providencia																																	
5	Ana	15.000	Colina																																	
6	Andrés	10.000	Renca																																	
2.- Clasificar la información en función de una variable, generará una matriz de $p \times q$ “celdas o áreas”, dividiendo la población en estratos. Cada celda quedará representada en unidades de valor (número de registros, montos, etc.).	a) Clasificación de la información en función del monto del premio: <table><tr><td></td><td colspan="2">Nombres</td></tr><tr><td rowspan="3">Premio</td><td>10.000</td><td>2</td></tr><tr><td>15.000</td><td>3</td></tr><tr><td>20.000</td><td>1</td></tr><tr><td colspan="2">Total general</td><td>6</td></tr></table> Matriz de tamaño 1 X 3, estratos, que representan al número de personas relacionadas con el valor del premio. b) Clasificación de la información en función del Monto del Premio y de la Comuna: <table><tr><td></td><td>Colina</td><td>Ñuñoa</td><td>Providencia</td><td>Renca</td></tr><tr><td rowspan="3">Premio</td><td>10.000</td><td></td><td></td><td>2</td></tr><tr><td>15.000</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>20.000</td><td>1</td><td></td><td></td></tr></table> Matriz de tamaño 4 X 3 estratos, que representan al número de personas relacionadas con el valor del premio y la comuna a la que pertenecen.		Nombres		Premio	10.000	2	15.000	3	20.000	1	Total general		6		Colina	Ñuñoa	Providencia	Renca	Premio	10.000			2	15.000	1	1	1	20.000	1						
	Nombres																																			
Premio	10.000	2																																		
	15.000	3																																		
	20.000	1																																		
Total general		6																																		
	Colina	Ñuñoa	Providencia	Renca																																
Premio	10.000			2																																
	15.000	1	1	1																																
	20.000	1																																		
3.- Definir el tamaño de la muestra	Usando una distribución Normal, con parámetros: 95% confianza, 3% error y 3% precisión. El tamaño n=5																																			
4.- El tamaño de cada estrato, al ser ponderado respecto del total de unidades incluidas en la matriz, establece el tamaño porcentual de los estratos. Cada estrato se representa en valores enteros como factores de 100, respecto del tamaño muestra (n) conformando las unidades que representan una muestra proporcional al tamaño del estrato.	Tamaño porcentual de los estratos <table><tr><td></td><td colspan="2">Nombres</td></tr><tr><td rowspan="3">Premio</td><td>10.000</td><td>33%</td></tr><tr><td>15.000</td><td>50%</td></tr><tr><td>20.000</td><td>17%</td></tr><tr><td colspan="2">Total general</td><td>6</td></tr></table> Muestra proporcional al tamaño del estrato: <table><tr><td></td><td colspan="3">Nombres Representación Muestra</td></tr><tr><td rowspan="3">Premio</td><td>10.000</td><td>33%</td><td>1,67</td><td>2</td></tr><tr><td>15.000</td><td>50%</td><td>2,50</td><td>2</td></tr><tr><td>20.000</td><td>17%</td><td>0,83</td><td>1</td></tr><tr><td colspan="2">Total general</td><td>6</td><td>5,00</td><td>5</td></tr></table>		Nombres		Premio	10.000	33%	15.000	50%	20.000	17%	Total general		6		Nombres Representación Muestra			Premio	10.000	33%	1,67	2	15.000	50%	2,50	2	20.000	17%	0,83	1	Total general		6	5,00	5
	Nombres																																			
Premio	10.000	33%																																		
	15.000	50%																																		
	20.000	17%																																		
Total general		6																																		
	Nombres Representación Muestra																																			
Premio	10.000	33%	1,67	2																																
	15.000	50%	2,50	2																																
	20.000	17%	0,83	1																																
Total general		6	5,00	5																																
4.- Extraer al azar los elementos	Selección aleatoria, usando un número calculado por el computador (+aleatorio()), por estrato: Población Estrato 10.000={Luis, Andrés} Población Estrato 15.000={Marcela, Verónica, Ana}																																			

	Población Estrato 20.000={José} Tamaño de muestra: Estrato 10.000= 2 Estrato 15.000= 2 Estrato 20.000= 1 El computador generó la siguiente selección: Muestra Estrato 10.000={Luis, Andrés} Muestra Estrato 15.000={Marcela, Verónica} Muestra Estrato 20.000={José}
--	---

Con respecto a lo anterior, se debe señalar, que la utilización de estratos entrega proporcionalidad, a todos los elementos de la población, ordenada para la conformación de la muestra. Asimismo, este tipo de muestreo presenta la ventaja que cada estrato, aporta en proporción al tamaño de la muestra, en función de lo que ese espacio representa, por ende estratificar no significa obtener un tamaño de muestra menor.

2.3.3 Submuestras.

Durante el desarrollo de la auditoría se puede presentar la necesidad de conformar una o varias submuestras, la que puede ser un estrato que cumple determinadas condiciones. Para lo anterior, se define una submuestra como una nueva aplicación de la metodología, considerando esta vez como universo, a la muestra previamente obtenida, lo cual debe quedar explícitamente indicado en el objetivo. Cabe señalar, que el uso de submuestra no está recomendado en la fiscalización, sin embargo, si las circunstancias lo ameritan debe ser aplicado.

Para el caso de las validaciones efectuadas en terreno, las submuestras deben ser obtenidas por la Unidad Técnica de Control Externo respectiva, la que evaluará los resultados obtenidos de la primera muestra, y en base a estos, determinará el nivel de confianza a aplicar a la submuestra.

2.3.4 Reemplazo.

Ante la imposibilidad de realizar el análisis de uno o varios elementos seleccionados en una muestra se debe aplicar un reemplazo.

Sobre el particular, la metodología de reemplazo de los elementos definida para una fiscalización, indica que, se debe establecer al inicio del proceso, en forma explícita, si se hará con o sin reemplazo. La recomendación, es realizar reemplazo sólo cuando la magnitud de la población en cantidad de registros sea significativa.

- Metodología de Reemplazo.

El reemplazo, debe ser realizado manteniendo la metodología que se utiliza para seleccionar la muestra. Al respecto, si los elementos fueron seleccionados por medio del modelo aleatorio simple, entonces se debe reemplazar el elemento faltante usando la misma metodología.

A mayor abundamiento, si la selección se realiza por medio de estratificación, el elemento que se debe reemplazar corresponde ser sustituido por otro elemento de su mismo estrato, y seleccionado por el modelo aleatorio simple. Dicho proceso, deberá consignarse en el informe de auditoría. Lo anterior, es de gran importancia, por cuanto la alteración de una muestra, reemplazando o eliminando elementos discrecionalmente, hará perder la representatividad alcanzada, quedando dicha situación en evidencia mediante los datos estadísticos.

2.4 Muestreo de Unidad Monetaria y por Registro.

2.4.1 Muestreo de Unidad Monetaria.

El muestreo de Unidad Monetaria, o MUM, utiliza el valor absoluto de un campo en el registro para determinar la selección de éstos, y se aplica cuando se requiere analizar centralmente los datos desde la perspectiva de los montos involucrados.

En relación a lo anterior, este método genera muestras de mayor tamaño en cobertura, % del monto total, y menor en cantidad de registros, siendo el foco de atención los montos o valores económicos.

Si la auditoría requiere analizar dineros, tales como pagos, montos de traspasos o montos de remuneraciones, entre otros, se deberá utilizar el muestreo por Unidad Monetaria como método de selección, obteniendo como resultado un mayor porcentaje de cobertura, en un menor número de elementos a estudiar.

2.4.2 Muestreo por Registro.

Este tipo de muestreo, trata a cada uno de los registros en forma equitativa, otorgándoles el valor nominal 1, obteniendo como resultado una muestra basada en la cantidad de elementos, de modo que cada uno de ellos posee la misma posibilidad de ser seleccionado.

Conforme a lo anterior, este método es utilizado cuando existe interés en los elementos y no en sus montos. A modo de ejemplo, se puede citar la selección de personas beneficiarias de un programa y no los montos que han obtenido estas personas.

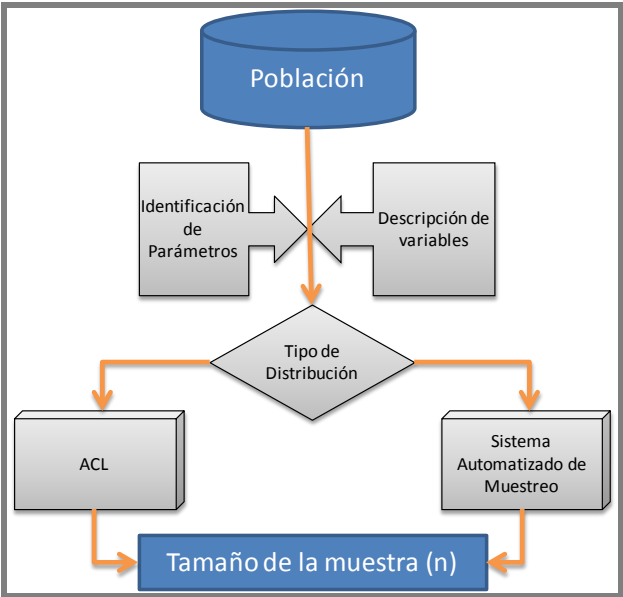
Lo anterior establece, que el universo corresponde a la cantidad de registros, y por consiguiente, un elemento de \$1.000.- y un elemento \$1.-, tienen la misma probabilidad de ser seleccionados.

2.5 Pasos para determinar una muestra representativa.

Al respecto, se ha definido una metodología para las auditorías, que en tres pasos orienta la construcción de una muestra. No obstante, pueden surgir dudas, respecto del tipo de distribución y del método de muestreo a utilizar.

Con el objeto de aclarar este proceso, la ilustración 2 muestra un flujograma que da cuenta de las etapas a considerar:

Ilustración 2: Determinación del tamaño de muestra



Tal como se aprecia en la ilustración N° 2, el primer paso para generar una muestra, es conocer el valor del tamaño total de la población en estudio (N), y los parámetros de error, confianza y/o precisión, que son los elementos que se utilizan para determinar el tamaño de la muestra.

A modo de ejemplo, se puede señalar que, si la población en estudio son 5 obras del Ministerio de Salud, $N=5$.

Una vez establecidos estos datos, se selecciona la herramienta de trabajo para determinar el tamaño de la muestra, las cuales son el ACL o el Sistema Automatizado de Muestreo Excel, obteniendo un valor llamado "n".

Siguiendo el ejemplo anterior, al utilizar el Sistema Automatizado de Muestreo Excel, con los parámetros de 95% de confianza, 3% de error y 3% de precisión, se obtiene una muestra de 5 obras, $n=5$.

Sobre esta materia, se ha definido que para el trabajo en terreno es posible usar el Sistema Automatizado de Muestreo Excel, dada su portabilidad y fácil utilización. No obstante, existen limitaciones a su uso, las que están relacionadas con la capacidad de procesamiento, tal como ya se mencionara anteriormente, debido a que permite un máximo de 60.000 registros. En su defecto, se encuentra disponible la herramienta de ACL, que tiene mayores capacidades, sin embargo su limitación está en la portabilidad y la cantidad de registros a analizar, la cual debe ser superior a 100.

En consecuencia, con la utilización de cualquiera de las dos herramientas indicadas, se obtendrá el tamaño de la muestra, n, cuyo valor es único y calculable, situación que permite corroborar el resultado y dar validez al estudio.

Seguidamente, y definido el tamaño de la muestra, n, lo que procede es seleccionar sus elementos, para lo cual existen 2 métodos, el aleatorio simple o estratificado.

Es necesario señalar, que la diferencia en la selección del método, se encuentra dada por el tamaño de la población. Por lo anterior, se recomienda estratificar, cuando el tamaño de la población sea superior a 200 registros. No obstante, se podrá efectuar una selección aleatoria simple, lo que debe ser sometido a validación entre el equipo de auditoría y la UTCE.

Asimismo, y con el fin de definir si los elementos de la muestra deben ser seleccionados como registros o por su valor económico, se deberán considerar los criterios constitutivos del objetivo general. A continuación se señalan 2 ejemplos, con el fin de aclarar esta materia:

Ejemplo 1:

- El objetivo de la auditoría es verificar que las obras ejecutadas con recursos de la Dirección de Obras Hidráulicas, se efectuaron conforme a la normativa vigente, en la región de la Araucanía.

Al respecto, lo que se busca es el número de entidades a fiscalizar, definida por la cantidad de "obras", por lo tanto, la selección de los elementos de la muestra, aleatorio simple o estratificada, se realizará por registros.

Ejemplo2:

- El objetivo de la auditoría es verificar que las obras ejecutadas con recursos de la Dirección de Obras Hidráulicas, se efectuaron conforme a la normativa vigente, en la región de la Araucanía, para los pagos realizados, que representen el avance físico real y superior al 5%.

Del mismo modo, en este caso lo que se busca es analizar los montos económicos de los pagos realizados, por lo tanto, la selección de los elementos de la muestra se realizarán por Unidad Monetaria (MUM).

3 Metodología de Muestreo

Con respecto a esta materia, la metodología de muestreo de la CGR, establece que los objetivos generales de las auditorías deben acompañarse detalladamente con las características de focalización o criterios que orientarán la fiscalización, de forma tal que el fiscalizador pueda distinguir la o las variables en estudio, y relacionar la formulación de estos con la acción que se busca desarrollar.

Efectuado el análisis anterior, se deben desarrollar los siguientes tres pasos, los que ayudarán a definir la población, calcular el tamaño de la muestra y seleccionar los elementos de ésta, garantizando la obtención de una muestra representativa.

3.1 Análisis de datos.

La disponibilidad de registros electrónicos, cuya fuente es la entidad auditada, permite al fiscalizador desarrollar acciones de estudio con los datos disponibles. Es así como, en el caso de que los datos se encuentren en formato Excel, cada tabla distingue columnas, las que se pueden asociar al concepto de variables.

Sobre el particular, esta fase requiere distinguir en el objetivo general, la meta a alcanzar, así como las variables que se buscan analizar. En lo que respecta al objetivo, debe ser entregado al fiscalizador, al inicio del proceso de la auditoría, el cual podrá ser adaptado de ser necesario.

El estudio de los datos señalado, permitirá que el fiscalizador, junto con las instancias correspondientes, defina si los objetivos disponen de una direccionalidad y claridad necesaria, respecto del universo donde se desarrollará la fiscalización.

Para lo anterior, las herramientas disponibles para muestrear, ACL y el Sistema Automatizado de Muestreo Excel, permiten aplicar funciones a los datos, con el objeto de disponer de un análisis descriptivo de ellos, y así distinguir, entre otros aspectos, los siguientes elementos indicados en la ilustración 3 y detallados a continuación:

Ilustración 3: Criterios de Análisis

- 1.- Integridad de los datos

2.- Singularidad de los registros disponibles

3.- Clasificación de registros en función de sus atributos

4.- Clasificación de las variables disponibles en el estudio

5.- Estudiar el comportamiento de estadígrafos simples

6.- Generación de tablas de frecuencia

7.- Graficar los datos de campos significativos para el auditor

8.- Estudio campos inusuales (Ley de Benford)

Sobre el particular, esta fase requiere distinguir en el objetivo general, la meta a alcanzar, así como las variables que se buscan analizar. En lo que respecta al objetivo, debe ser entregado al fiscalizador, al inicio del proceso de la auditoría, el cual podrá ser adaptado de ser necesario.

El estudio de los datos señalado, permitirá que el fiscalizador, junto con las instancias correspondientes, defina si los objetivos disponen de una direccionalidad y claridad necesaria, respecto del universo donde se desarrollará la fiscalización.

Para lo anterior, las herramientas disponibles para muestrear, ACL y el Sistema Automatizado de Muestreo Excel, permiten aplicar funciones a los datos, con el objeto de disponer de un análisis descriptivo de ellos, y así distinguir, entre otros aspectos, los siguientes elementos:

- Integridad de los datos: los datos a simple vista presentan inexactitudes en fechas, y en atributos de sus variables, como por ejemplo, para la variable “estado de factura”, existen dos opciones recurrentes, pagadas y pendientes. No obstante, también pueden estar definidas otras como cancelado, en cuyo caso, no correspondería a las opciones anteriores.
- Singularidad de los registros disponibles: cada registro, en una tabla, pueden presentar elementos que sean totalmente distintos, por lo que cada uno se representa por sí mismo. En algunas situaciones, pueden existir registros que contienen la misma información y que obedecen a errores en el registro, pues corresponden a una duplicación.
- Clasificación de registros en función de sus atributos: es importante registrar las variables que serán importantes según el objetivo de la auditoría, después de haber limpiado la base de datos.
- Clasificación de las variables disponibles en el estudio: en cada estudio se focalizan variables, pudiendo reconocer si son cualitativas o cuantitativas, para lo cual, se deben clasificar en variables como nominales, ordinales, discretas o continuas, facilitando el análisis de los datos.
- Estudio del comportamiento de estadígrafos simples: consiste en calcular el promedio de los registros para una variable numérica, su máximo y mínimo y la desviación estándar. Este estudio proporciona información relativa al comportamiento de los datos y posibles focos de revisión.
- Generación de tablas de frecuencia: en la medida que corresponda generar tablas de frecuencia para ordenar los datos y detectar tendencias.
- Graficar los datos de campos significativos para el auditor: con esta actividad se podrá observar el comportamiento de los datos, disponiendo de una visión más amplia del comportamiento o distribución.
- Estudio de campos inusuales (Ley de Benford): conocida como la Ley de los números anómalos de Benford, este estudio aplica a montos que respondan a procesos de interacción.

En relación con las funciones señaladas anteriormente, se debe indicar, que éstas forman parte del análisis automático de ACL, no así en el caso de la herramienta en Excel, ya que para ello es necesario desarrollarlas por medio de las funciones que dicho software tiene disponible. Al respecto, en el anexo N° 6 “Guía Práctica”, se analiza con mayor detalle la utilización de estas funciones. Del mismo modo, para la herramienta de ACL, las funciones ya mencionadas, se profundizan en el anexo N° 2, “Funciones de ACL”.

3.2 Tamaño de la muestra.

Para calcular el tamaño de la muestra, se requiere disponer de la información ordenada en el proceso anterior, distinguiendo elementos tales como el tamaño de la población, N, las variables, los tipos y características de éstas. Asimismo, y considerando el objetivo establecido, se determinará el modelo de selección a utilizar, estableciendo además, los parámetros de confianza, error y precisión, ya analizados en detalle en el punto N° 2.2.2, de este manual.

Conforme a lo anterior, y ante la eventualidad de advertir que la población en estudio, tiene características distintas a las esperadas, se recomienda volver al paso 1, análisis de datos, con el fin de redefinir los objetivos y orientar la población. En el punto N° 2.3.3, “Submuestras” se analiza con mayor detalle esta materia.

3.3. Selección de la muestra.

Efectuados los pasos anteriores, se deberá seleccionar la muestra, para lo cual se requiere conocer los objetivos y el tipo de elementos a seleccionar, esto es monetario o registro. Con esta información y dependiendo del tamaño de la población, N, se determinará el método de selección, se recomienda para efectos de cálculo, lo siguiente:

- Muestreo aleatorio simple ($N < 200$) ó,
- Muestreo estratificado ($N > 200$)

Es así como, en función del tamaño, N, de registros de la población, dependerá el uso de uno u otro método de selección. Si el tamaño N es pequeño, resultará más práctico, seleccionar el método aleatorio simple, de lo contrario si la población es grande, se recomienda estratificar.

Al respecto, se recomienda utilizar tablas dinámicas de Excel para modelar sus estratos, tal como se señala en el anexo N° 3 “Tablas dinámicas”.

Una vez obtenida la muestra, se deberán evaluar los elementos que la conforman. En aquellos casos, en los cuales la información obtenida al aplicar la aleatoriedad, no considere todos los elementos que el fiscalizador estime necesario, podrá optar por algunas de las siguientes acciones:

- Volver al paso N° 1 “Análisis de los datos”, redefiniendo los objetivos de forma tal que quede claramente especificado el universo en estudio. Lo anterior, deberá complementarse con los elementos específicos de la descripción de la población, situación que implica su aumento o disminución.
- Complementar la fiscalización, adicionando elementos como “partidas claves” a la muestra. Sobre este punto, se debe señalar, que la muestra es representativa y las partidas claves no, por lo tanto se requerirá fundamentar esta decisión. Un análisis más detallado sobre esta materia, se analiza en el anexo N° 1, “Análisis de información y selección de partidas claves”.

Con respecto a lo anterior, y en aquellos casos en los cuales se haya definido una partida clave, deberán consignarse de forma separada en el respectivo informe de auditoría, aquellas observaciones derivadas del muestreo estadístico de aquellas derivadas de las partidas claves.

Finalmente, el fiscalizador deberá completar la información requerida en el “Informe de muestreo”, cuyo detalle se indica en el anexo N° 4.

ANEXO N° 1

ANÁLISIS DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN DE PARTIDAS CLAVES.

Se entenderá por selección de partidas claves, el procedimiento excepcional y adicional al muestreo estadístico, que consiste en “incorporar todos aquellos componentes de la materia a auditar que son importantes individualmente, por su importe o porque lucen como candidatos a contener errores importantes y que no fueron contempladas en el muestreo estadístico”³.

No obstante, en casos debidamente justificados, el fiscalizador podrá seleccionar estas partidas de un universo basado en distintos factores, los cuales deberán ser aprobados por el supervisor y el ejecutivo a cargo de la auditoría en la correspondiente actividad de la MAC 3.0.

Es así como, las partidas claves corresponden, a aquellas que parecen; sospechosas, no comunes, particularmente propensas al riesgo o que tienen un historial de error. Si bien la aplicación de pruebas selectivas de partidas claves del saldo de una cuenta o clases de transacciones, normalmente es un medio eficiente de reunir evidencia de auditoría, no constituye un muestreo de auditoría. Al respecto, al utilizar partidas claves, los resultados de procedimientos aplicados a estas partidas no pueden ser proyectados a todo el universo, ya que no proporciona la representatividad del muestreo estadístico, sino que únicamente permite obtener una opinión exclusiva de los registros revisados.

Sobre el particular, este manual propone identificar en forma detallada, los análisis que pueden llevar a los equipos de auditoría a obtener partidas claves. Para ello, se detallan a continuación los procedimientos de análisis de datos necesarios a desarrollar para la ejecución de la auditoría.

En relación a lo anterior, es necesario que, en primer lugar, el fiscalizador analice la base de datos proporcionada por el servicio y determine la existencia de partidas que considere que son necesarias de revisión, como por ejemplo, si un funcionario del servicio auditado proporciona ciertos indicios sobre una partida específica. Por consiguiente, el análisis de información debe considerar 2 etapas:

- Verificar la integridad de los datos
- Realizar análisis de los datos.

El análisis efectuado de ambos conceptos, pueden tener o no como resultado la obtención de una partida clave, la que deberá ser examinada por el equipo.

1. Verificar la integridad de sus datos

El análisis mencionado cumple con el objeto de garantizar que los datos que contiene el archivo son válidos y completos. Lo anterior, se materializa al realizar pruebas tales como contar los registros, totalizar los campos y verificar los datos, con el fin de asegurar que los archivos contengan el número correcto de registros, que los totales numéricos correspondan a los totales proporcionados por los propietarios de los datos, y que los campos contengan sólo datos válidos.

³ Pág. 126-127 Manual Metodología Mac – Ernst & Young IGT Año 2005.

2. Realizar el análisis de los datos

Efectuada la verificación de integridad de los datos, éstos deberán ser analizados, con el objetivo de determinar en forma global algunos inconvenientes, tales como:

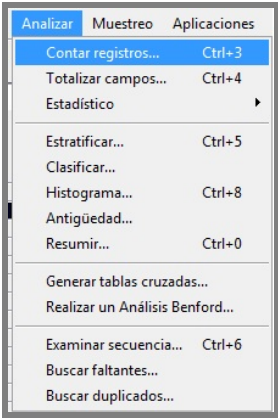
- **Números de registro faltantes:** Se deben examinar números secuenciales, para esto se debe utilizar el comando **números faltantes** y probar si falta alguna transacción, como por ejemplo el n° de documento, el cual debería seguir una secuencia numérica.
- **Transacciones duplicadas:** Identificar transacciones duplicadas potenciales para análisis posteriores, para esto se debe utilizar el comando **duplicados**, como por ejemplo, n° facturas duplicadas.
- **Transacciones inusuales:** Análisis de transacciones inusuales o altamente complejas, especialmente aquellas cercanas al cierre del ejercicio presupuestario o contable, de acuerdo a lo establecido por la norma SAS 99.
- **Transacciones en horarios inhábiles:** Análisis de asientos contables procesados en horarios y días inhábiles, de acuerdo a lo establecido en la ya señalada norma SAS 99, para llevar a cabo esta prueba, deberá ingresar los días no hábiles en un archivo y relacionarlo con la base de datos.
- **Inconsistencias en las relaciones de datos:** Relacionar, unir, combinar y anexar tablas, con el fin de obtener archivos que contengan información relacionada que se necesite para verificar que se cumpla alguna condición.

Cabe señalar, que estos análisis pueden ser desarrollados a través del Excel o mediante el uso del ACL, el cual permite analizar el 100% de los datos recibidos, procesando grandes cantidades. Asimismo, deberá completar la información del Informe de Muestreo, el cual requiere documentar el monto de la suma de las partidas claves y el número de registros relacionados, cuyo detalle se analiza en el anexo N° 4.

ANEXO N° 2

FUNCIONES DE ACL.

Ilustración 4: menú Analizar



En relación a la herramienta de ACL, en el menú “analizar”, se presentan aquellas funciones que aportarán al conocimiento más detallado de la información existente para el desarrollo del proceso de muestreo. No obstante, se debe indicar, que su disponibilidad no implica el uso de todas ellas. Al respecto, se recomienda reconocer la información que cada una de dichas funciones genera, con el objeto de establecer aquellas que aportarán en mayor medida al desarrollo del trabajo.

A continuación, se individualizan cada una de las funciones, desde la perspectiva conceptual de ACL, con el detalle de los parámetros y las imágenes de pantalla respectivas, respecto de un ejemplo en particular.

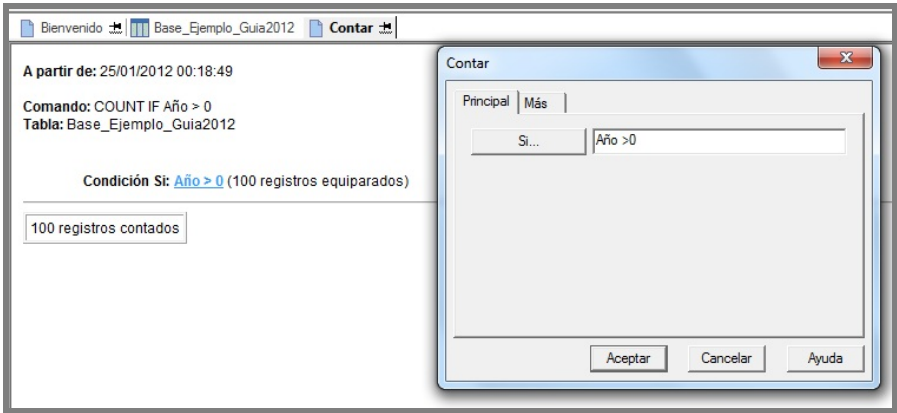
1. Funciones

1.1 Función Contar

Esta función se utiliza para contar la cantidad de registros de la tabla actual o sólo aquellos que cumplen con una condición de prueba especificada.

- **Ficha Principal**
 - o Si...: es un parámetro de ámbito que permite ejecutar un comando en registros que satisface una prueba especificada. Este parámetro filtra todos los registros que no satisfagan la prueba y no depende de la posición de registro actual. Ingrese la condición directamente en el cuadro de texto “Si” o haga clic en el botón “Si” para que se despliegue el generador de expresiones.

Ilustración 5: Función Contar



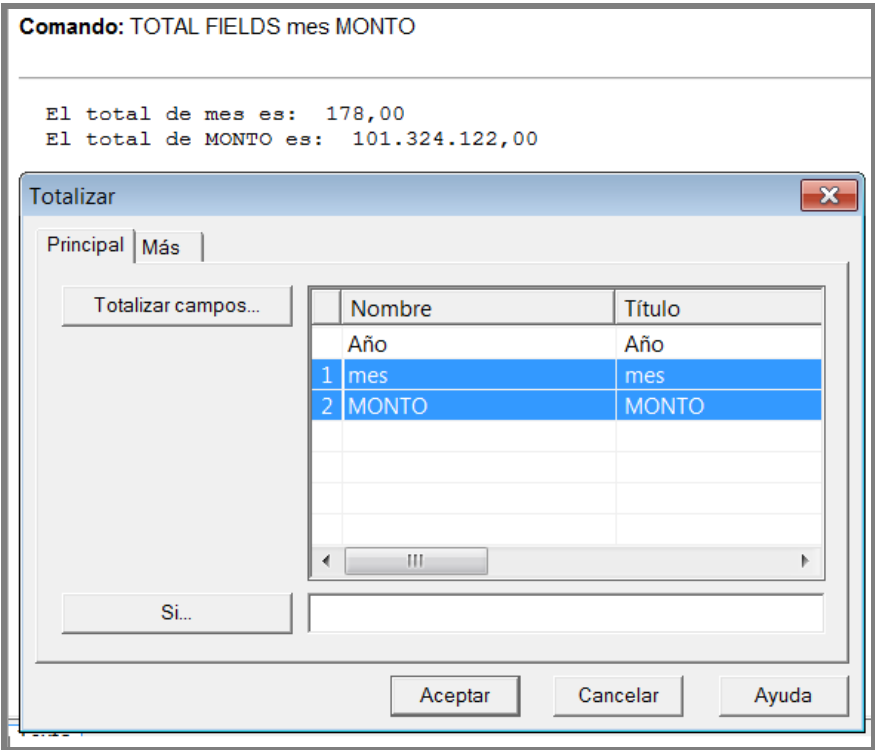
- **Ficha Más**
 - o Esta ficha muestra la opción “ámbito” que permite limitar el número de registros que serán analizados, utilizando los parámetros “Primero”, “Siguiente” y “Mientras”. Al respecto, deberá especificar el número de registros que serán analizados. Cabe precisar, que la opción ámbito viene predeterminada con “Todos”.

1.2 **Función Totalizar.**

Este comando se utilizará para totalizar campos numéricos o expresiones en la tabla actual, para ello se definirán los siguientes aspectos:

- **Ficha Principal**
 - o Totalizar campos...: Muestra solamente los campos numéricos o expresiones definidas en la tabla. Debe seleccionar los campos que se totalizarán del cuadro de lista, o hacer clic en “totalizar campos”, para mostrar el cuadro de diálogo “campos seleccionados”.
 - o Si...: Es un parámetro de ámbito que permite ejecutar un comando en registros que satisfacen una prueba especificada. Este parámetro filtra todos los registros que no satisfagan la prueba y no depende de la posición de registro actual. Ingrese la condición directamente en el cuadro de texto “Si” o haga clic en “Si”, para mostrar el generador de expresiones.

Ilustración 6: Función Totalizar



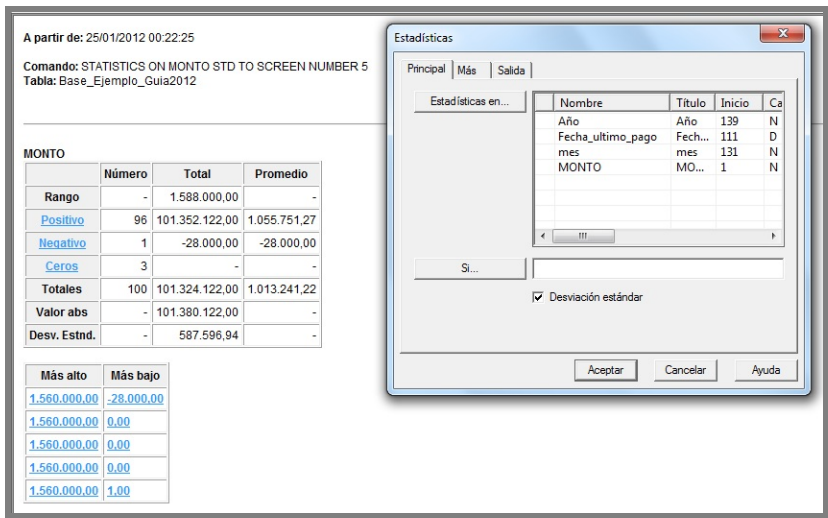
- **Ficha Más**
 - o Esta ficha muestra la opción “ámbito” que permite limitar el número de registros que serán analizados, utilizando los parámetros “Primero”, “Siguiente” y “Mientras”. Al respecto, deberá especificar el número de registros que serán analizados. Cabe precisar, que la opción ámbito viene predeterminada con “Todos”.

1.3 Funciones de Estadística.

Esta función se utiliza para calcular estadísticas descriptivas de los campos numéricos y de fecha en la tabla activa. Para esto, se deben definir lo siguientes parámetros:

- Ficha Principal
 - Estadísticas en...: Especifica los campos o expresiones numéricas de los que se obtendrán estadísticas. Seleccione los campos del cuadro de lista, o haga clic en Estadística para mostrar el cuadro de diálogo Campos seleccionados.
 - Si...: Si es un parámetro de ámbito que permite ejecutar un comando en registros que satisfacen una prueba especificada. Este parámetro filtra todos los registros que no satisfagan la prueba y no depende de la posición de registro actual. Ingrese la condición directamente en el cuadro de texto Si o haga clic en Si para mostrar el generador de expresiones.
 - Desviación Estándar: Active esta opción para calcular la desviación estándar de los campos especificados, además de otras estadísticas.

Ilustración 7: Función Estadísticas



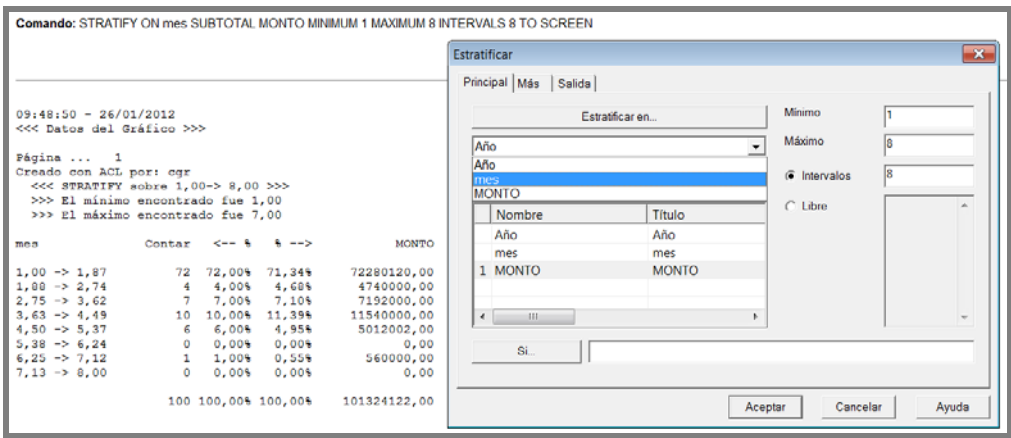
- Ficha Más
 - Esta ficha muestra la opción “ámbito” que permite limitar el número de registros que serán analizados, utilizando los parámetros “Primero”, “Siguiete” y “Mientras”. Al respecto, deberá especificar el número de registros que serán analizados. Cabe precisar, que la opción ámbito viene predeterminada con “Todos”.
 - Nº de altos/bajos: Especifica las cantidades de valores altos y bajos que se mantendrán durante el procesamiento. Valor predeterminado: 5.
- Ficha Salida
 - Para especificar opciones de salida, haga clic en la ficha “Salida” en cualquier cuadro de diálogo de comando. Las opciones de salida no se aplican a los comandos que aparecen en gris. Al respecto, ACL guarda su configuración de salida sólo durante la sesión, y cuando reinicia, la opción de salida de ese comando será la configuración predeterminada.

1.4 Función Estratificar.

La función Estratificar se utiliza para contar la cantidad de registros que corresponde a cada intervalo específico, estratos, de campos numéricos o valores de expresiones, así como también, para subtotalizar uno o más campos para cada estrato. El recuento de registros de cada estrato se lista en la columna “Recuento” en la salida.

- Ficha Principal
 - Estratificar en...: Especifica el campo numérico o expresión que debe estratificarse. Seleccione el campo de la lista desplegable o haga clic en Estratificar en para mostrar el cuadro de diálogo Campos seleccionados.
 - Campos de subtotales...: Especifica los campos numéricos o expresiones para los que ACL proporciona totales por estrato. Seleccione los campos en la vista de lista o haga clic en Campos de subtotales para mostrar el cuadro de diálogo Campos seleccionados.
 - Mínimo: Especifica el valor mínimo del primer intervalo. Si anteriormente emitió el comando Perfil o Estadística, aparecerá por defecto el valor más bajo en el campo estratificado.
 - Máximo: Especifica el valor máximo del último intervalo. Si anteriormente emitió el comando Perfil o Estadística, aparecerá por defecto el valor más alto del campo. Si especificó intervalos libres, el valor más alto especificado se mostrará por defecto.
 - Intervalos: Especifica el número de intervalos uniformes que ACL generará en el intervalo de Mínimo a Máximo. El valor predeterminado es 10, pero puede cambiarlo en el cuadro de diálogo Opciones.
 - Libre: Le permite especificar el punto de inicio de cada intervalo y el punto final del último intervalo. Ingrese estos valores en el cuadro de texto Libre, uno por línea.
 - Si...: Si es un parámetro de ámbito que permite que se ejecute un comando en registros que satisfacen una prueba especificada. “Si” filtra todos los registros que no satisfagan la prueba y no depende de la posición de registro actual. Ingrese la condición directamente en el cuadro de texto “Si” o haga clic en “Si” para mostrar el Generador de expresiones.

Ilustración 8: Función Estratificar



- Ficha Más
 - Esta ficha muestra la opción “ámbito” que permite limitar el número de registros que serán analizados, utilizando los parámetros “Primero”, “Siguiente” y “Mientras”. Al respecto, deberá especificar el número de registros que serán analizados. Cabe precisar, que la opción ámbito viene predeterminada con “Todos”.

- Ficha Salida

- Para especificar opciones de salida, haga clic en la ficha Salida en cualquier cuadro de diálogo de comando. Las opciones de salida no se aplican los comandos que aparecen en gris. ACL guarda su configuración de salida sólo durante la sesión. Cuando reinicia ACL, la opción de salida de ese comando será la configuración predeterminada.

1.5 Función Clasificar.

El comando Clasificar se utiliza para contar la cantidad de registros relacionados con cada valor exclusivo de un campo de caracteres y para subtotalizar los campos numéricos especificados para cada uno de esos valores exclusivos.

- Ficha Principal

- Clasificar en...: Especifica los campos de caracteres o expresiones que deben clasificarse. Seleccione el campo en la lista desplegable, o haga clic en Clasificar en, para mostrar el cuadro de diálogo Campos seleccionados, donde podrá seleccionar los campos y generar expresiones.
- Campos de subtotales...: Especifica los campos numéricos o expresiones que ACL subtotalizará para cada clase. Seleccione los campos en el cuadro de lista o haga clic en Campos de subtotales, para mostrar el cuadro de diálogo Campos de subtotales, donde podrá seleccionar campos y generar expresiones.
- Si...: Es un parámetro de ámbito que permite que usted ejecute un comando en registros que satisfacen una prueba especificada. Este parámetro filtra todos los registros que no satisfagan la prueba y no depende de la posición de registro actual. Ingrese la condición directamente en el cuadro de texto Si o haga clic en Si para mostrar el Generador de expresiones.

Ilustración 9: Resultado de Clasificar

A partir de: 25/01/2012 00:30:54

Comando: CLASSIFY ON Carrera SUBTOTAL MONTO TO SCREEN

Tabla: Base_Ejemplo_Guia2012

Carrera	Recuento	Porcentaje de recuento	Porcentaje de campo	MONTO
LIC. EN EDUC. Y PED. EN ED.MUSICAL	5	5%	5,27%	5.336.812,00
LICENCIATURA EN ARTES VISUALES	7	7%	4,93%	4.993.624,00
PED. EN ARTES PLASTICAS	5	5%	6,4%	6.486.812,00
PED. EN EDUC. GRAL. BASICA	67	67%	64,57%	65.420.062,00
PED. EN EDUC. PARVULARIA	4	4%	2,64%	2.680.000,00
PEDAGOGIA EN EDUCACION MUSICAL	6	6%	7,94%	8.046.812,00
POST.TIT. PRIMER CICLO BASICO	3	3%	3,63%	3.680.000,00
POST.TIT.PROF. 2 CICLO ED. BASICA M/EST.Y COMPR.	2	2%	3,08%	3.120.000,00
PROGRAMA MEC=MOVILIDAD ESTUDIANTIL	1	1%	1,54%	1.560.000,00
Totales	100	100%	100%	101.324.122,00

- Ficha Más

- Esta ficha muestra la opción “ámbito” que permite limitar el número de registros que serán analizados, utilizando los parámetros “Primero”, “Siguiente” y “Mientras”. Al respecto, deberá especificar el número de registros que serán analizados. Cabe precisar, que la opción ámbito viene predeterminada con “Todos”.

- Ficha Salida

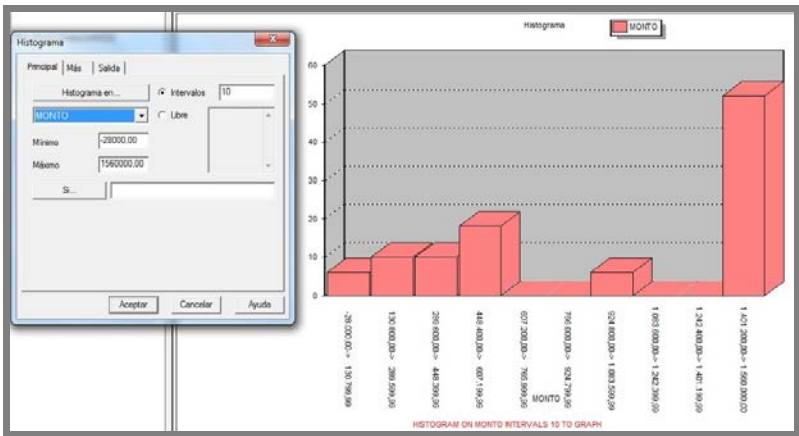
- Para especificar opciones de salida, haga clic en la ficha Salida en cualquier cuadro de diálogo de comando. Las opciones de salida no se aplican los comandos que aparecen en gris. ACL guarda su configuración de salida sólo durante la sesión. Cuando reinicia ACL, la opción de salida de ese comando será la configuración predeterminada.

1.6 Función Histograma.

En relación a esta función, se utiliza para generar un gráfico de barras verticales en 3-D, de la distribución de registros sobre los valores de un campo o expresión. Al respecto, el resultado se puede enviar a un archivo, a la pantalla, a una impresora o una vez que los datos estén en forma de gráfico, puede especificarse otros tipos de gráficos. En relación al histograma, este es útil para brindar una descripción general del contenido de la tabla. Cabe señalar, que el histograma funciona sobre datos no ordenados.

- **Ficha Principal**
 - o Histograma en...: Permite especificar el campo o la expresión para la que desea desarrollar un histograma. Se pueden utilizar tipos de datos numéricos o de caracteres. Seleccione un campo en una lista desplegable “Histograma en” o haga clic en “Histograma en” para mostrar el cuadro de diálogo Campos seleccionados.
 - o Mínimo: Se aplica sólo en campos numéricos. Ingrese el valor mínimo del primer intervalo.
 - o Máximo: Se aplica sólo en campos numéricos. Ingrese el valor máximo del último intervalo.
 - o Intervalos: Se aplica sólo en campos numéricos. Especifique el número de intervalos uniformes que ACL generará en el intervalo de mínimo a máximo. Puede cambiar el valor predeterminado de 10 en el cuadro de diálogo Opciones.
 - o Libre: Especifica puntos iniciales y finales. Para histogramas numéricos solamente, permite especificar el punto inicial de cada intervalo y el punto final del último intervalo. Ingrese el punto inicial de cada intervalo en el cuadro de texto **Libre**, un valor por línea. El último número ingresado se interpreta como el final del último intervalo.
 - o Si...: Es un parámetro de ámbito que permite que usted ejecute un comando en registros que satisfacen una prueba especificada. Filtra todos los registros que no satisfagan la prueba y no depende de la posición de registro actual. Ingrese la condición directamente en el cuadro de texto Si o haga clic en Si para mostrar el Generador de expresiones.

Ilustración 10: Función Histograma



- **Ficha Más**
 - o Esta ficha muestra la opción “ámbito” que permite limitar el número de registros que serán analizados, utilizando los parámetros “Primero”, “Siguiendo” y “Mientras”. Al respecto, deberá especificar el número de registros que serán analizados. Cabe precisar, que la opción ámbito viene predeterminada con “Todos”.
 - o Columnas: Utilice la opción Columnas para especificar el número de columnas en las cuales mostrar la salida de comandos cuando las ve como texto plano. ACL adecua los conteos de intervalos al espacio disponible. El número predeterminado de columnas es 78.

- Ficha Salida

- Las opciones de salida no se aplican a los comandos que aparecen en gris. Al respecto, ACL guarda su configuración de salida sólo durante la sesión, y cuando reinicia, la opción de salida de ese comando será la configuración predeterminada.

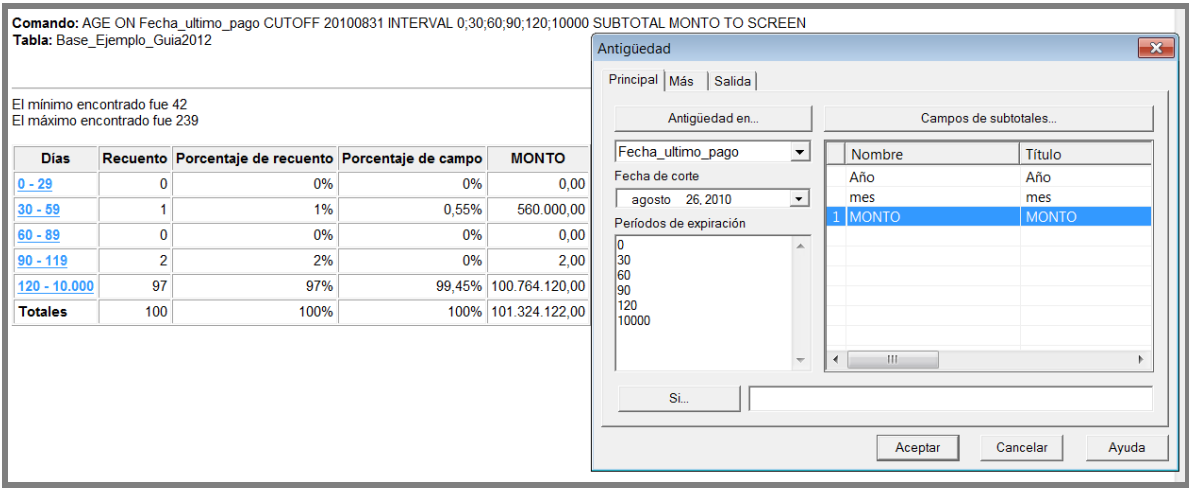
1.7 Función Antigüedad.

El comando mencionado se utiliza para generar resúmenes de antigüedad de datos. A modo de ejemplo, se pueden citar la evaluación de tendencias de ventas, la observación de volúmenes de transacciones y la clasificación de facturas por el número de días vencidos desde una fecha en particular.

- Ficha Principal

- Antigüedad en...: Permite seleccionar el campo de fecha o la expresión que se clasificará por antigüedad. Seleccione el campo de la lista desplegable **Antigüedad en** o haga clic en **Antigüedad en**, para mostrar el cuadro de diálogo **Campos seleccionados**, donde puede seleccionar un campo de la lista **Campos disponibles**.
 - Fecha de corte: Permite especificar la fecha con la que se comparan las fechas del campo **Antigüedad en**. Puede usar el calendario interno del cuadro de diálogo **Antigüedad** para seleccionar una fecha.
 - En los scripts, debe especificar la fecha límite en el formato de caracteres AAMMDD o AAAAMMDD, independientemente del formato del campo de fecha.
 - La fecha de corte predeterminada es la fecha actual del sistema.
 - Períodos de expiración: Permite especificar el inicio de cada período de expiración. La última entrada representa el final del período de cierre. Ingrese los valores por línea en el cuadro de texto **Períodos de expiración**. Utilice 10.000 días para aislar elementos con fechas inválidas. Las definiciones predeterminadas son 0, 30, 60, 90, 120, 10.000 días. Estos valores predeterminados se definen en el cuadro de diálogo.
- Opciones
 - Campos de subtotales...: Permite seleccionar los campos numéricos que se subtotalizarán. Seleccione los campos de la vista de lista **Campos de subtotales** o haga clic en **Campos de subtotales** para mostrar el cuadro de diálogo **Campos seleccionados**. Luego, puede seleccionar campos de la vista de lista de **Campos disponibles**.
 - Si...: Es un parámetro de ámbito que permite que usted ejecute un comando en registros que satisfacen una prueba especificada. Este parámetro filtra todos los registros que no satisfagan la prueba y no depende de la posición de registro actual. Ingrese la condición directamente en el cuadro de texto Si o haga clic en Si para mostrar el generador de expresiones.

Ilustración 11: Función Antigüedad



- **Ficha Más**
 - o Esta ficha muestra la opción “ámbito” que permite limitar el número de registros que serán analizados, utilizando los parámetros “Primero”, “Siguiente” y “Mientras”. Al respecto, deberá especificar el número de registros que serán analizados. Cabe precisar, que la opción ámbito viene predeterminada con “Todos”.
- **Ficha Salida**
 - o Para especificar opciones de salida, haga clic en la ficha Salida en cualquier cuadro de diálogo de comando. Las opciones de salida no se aplican los comandos que aparecen en gris. ACL guarda su configuración de salida sólo durante la sesión. Cuando reinicia ACL, la opción de salida de ese comando será la configuración predeterminada.

1.8 Función Resumir.

- **Ficha Principal**
 - o Indica los campos de caracteres o de fechas sobre los que se generará un resumen. Seleccione los campos de la lista o haga clic en **Resumir sobre**, para mostrar el cuadro de diálogo **Campos seleccionados**.
 - o Otros campos: Especifica campos o expresiones adicionales para incluir en los registros resumidos.
 - o Campos de subtotales: Especifica los campos numéricos a totalizar para cada valor de campo de caracteres clave. Seleccione los campos en la vista de lista o haga clic en **Campos de subtotales**, para mostrar el cuadro de diálogo **Campos seleccionados**.
 - o Preordenar: Ordena el archivo en orden ascendente.
 - o Si: Consulta parámetros de ámbito. Ingrese la condición directamente en el cuadro de texto **Si** o haga clic en **Si**, para mostrar el **generador de expresiones**.

Ilustración 12: Resultado de la función Resumir

A partir de: 25/01/2012 00:43:03

Comando: SUMMARIZE ON Carrera SUBTOTAL MONTO OTHER Año TO SCREEN PRESORT

Tabla: Base_Ejemplo_Guia2012

Carrera	MONTO	Recuento	Año
LIC. EN EDUC. Y PED. EN ED.MUSICAL	5.336.812,00	5	2.010,00
LICENCIATURA EN ARTES VISUALES	4.993.624,00	7	2.010,00
PED. EN ARTES PLASTICAS	6.486.812,00	5	2.010,00
PED. EN EDUC. GRAL. BASICA	65.420.062,00	67	2.010,00
PED. EN EDUC. PARVULARIA	2.680.000,00	4	2.010,00
PEDAGOGIA EN EDUCACION MUSICAL	8.046.812,00	6	2.010,00
POST. TIT. PRIMER CICLO BASICO	3.680.000,00	3	2.010,00
POST.TIT.PROF. 2 CICLO ED. BASICA M/EST.Y COMPR.	3.120.000,00	2	2.010,00
PROGRAMA MEC=MOVILIDAD ESTUDIANTIL	1.560.000,00	1	2.010,00
Totales	101.324.122,00	100	18.090,00

9 registros producido(s)

- **Ficha Más**
 - o Esta ficha muestra la opción “ámbito” que permite limitar el número de registros que serán analizados, utilizando los parámetros “Primero”, “Siguiente” y “Mientras”. Al respecto, deberá especificar el número de registros que serán analizados. Cabe precisar, que la opción ámbito viene predeterminada con “Todos”.

- o Utilizar la tabla de salida: Abre la tabla de salida una vez que se procesa el comando. Esta opción no está disponible si selecciona una opción de salida diferente de **Archivo** en la ficha **Salida**.
- o Si una tabla contiene muchos registros, guarde los resultados en una tabla en lugar de en la pantalla. De esa forma, podrá volver a la tabla para revisar los resultados según sea necesario. Puede seleccionar la opción **Utilizar tabla de salida** en la ficha **Más** o en la opción **Archivo** en la ficha **Salida**.
- o Anexar al archivo existente: Consulte Anexar salida a una tabla existente.

Ficha Salida

- o Si una tabla contiene muchos registros, puede guardar los resultados en una tabla en lugar de en la pantalla. De esa forma, podrá volver a la tabla para revisar los resultados según sea necesario.
- o Las opciones de salida no se aplican a los comandos que aparecen en gris. ACL guarda su configuración de salida sólo durante la sesión. Cuando reinicia ACL, la opción de salida de ese comando será la configuración predeterminada.

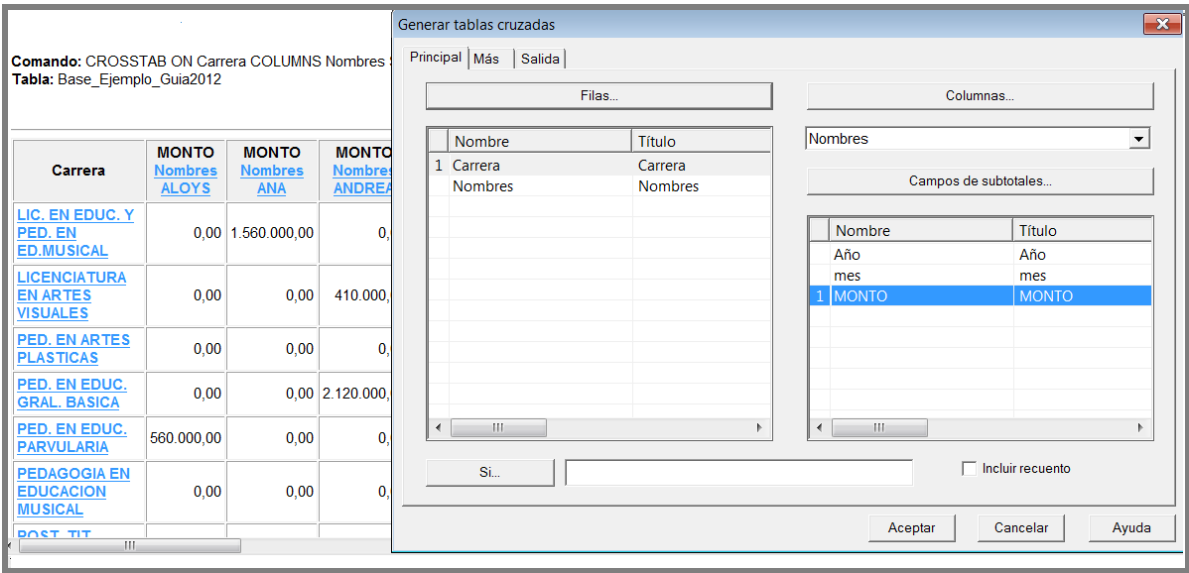
1.9 Función Tabla Cruzada.

El comando Tabla Cruzada permite analizar campos de caracteres colocándolos en filas y columnas.

Ficha Principal

- o Filas: Haga clic para mostrar el cuadro de diálogo **Campos seleccionados**.
- o Columnas: Haga clic para mostrar el cuadro de diálogo Campos seleccionados.
- o Campos de subtotales: Haga clic para mostrar el cuadro de diálogo Campos seleccionados.

Ilustración 13: Función Generar tablas cruzadas



Ficha Más

- o Esta ficha muestra la opción “ámbito” que permite limitar el número de registros que serán analizados, utilizando los parámetros “Primero”, “Siguiente” y “Mientras”. Al respecto, deberá especificar el número de registros que serán analizados. Cabe precisar, que la opción ámbito viene predeterminada con “Todos”.
- o Utilizar la tabla de salida: Cuando selecciona la casilla de verificación **Utilizar tabla de salida**, ACL abre la tabla creada por un comando. Si una tabla se encuentra abierta, ACL la cierra antes de abrir la nueva tabla.

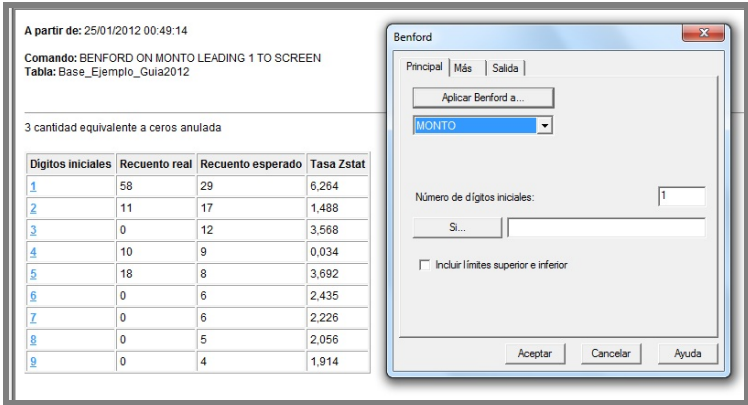
- Anexar a una tabla existente: **Anexar a una tabla existente** agrega la salida producida por un comando al final de una tabla existente en lugar de sobrescribirla.
- **Ficha Salida**
- Para especificar opciones de salida, haga clic en la ficha Salida en cualquier cuadro de diálogo de comando. Las opciones de salida no se aplican los comandos que aparecen en gris. ACL guarda su configuración de salida sólo durante la sesión. Cuando reinicia ACL, la opción de salida de ese comando será la configuración predeterminada.

1.10 Función Benford.

El comando Benford permite generar un análisis digital utilizando la fórmula Benford.

- **Ficha Principal**
- Aplicar Benford a...: Permite la selección de un campo numérico en la lista desplegable Aplicar Benford a. O haga clic en Aplicar Benford a, para mostrar el cuadro de diálogo Campos seleccionados. Luego, puede seleccionar un campo del cuadro de lista Campos disponibles o utilizar una expresión para crear los valores que se analizarán. Número de dígitos iniciales, permite especificar el número de dígitos iniciales que serán analizados. Ingrese un valor entre 1 y 6.
- Por ejemplo, si un campo numérico llamado Cantidad contiene la cantidad \$6.234,56.-, el valor analizado es 623 si Dígitos iniciales = 3, 62345 si Dígitos iniciales = 5, si un campo numérico llamado Cantidad contiene el valor \$3,55.-, el valor analizado es: 355 si Dígitos iniciales = 3, 35500 si Dígitos iniciales = 5
- Si...: Si es un parámetro de ámbito que permite que usted ejecute un comando en registros que satisfacen una prueba especificada. Este parámetro filtra todos los registros que no satisfagan la prueba y no depende de la posición de registro actual. Ingrese la condición directamente en el cuadro de texto Si o haga clic en Si para mostrar el generador de expresiones.
- Incluir límites superior e inferior: permite incluir límites superior e inferior en su salida.

Ilustración 14: Función Ley de Benford



- **Ficha Más**
- Esta ficha muestra la opción “ámbito” que permite limitar el número de registros que serán analizados, utilizando los parámetros “Primero”, “Siguierte” y “Mientras”. Al respecto, deberá especificar el número de registros que serán analizados. Cabe precisar, que la opción ámbito viene predeterminada con “Todos”.

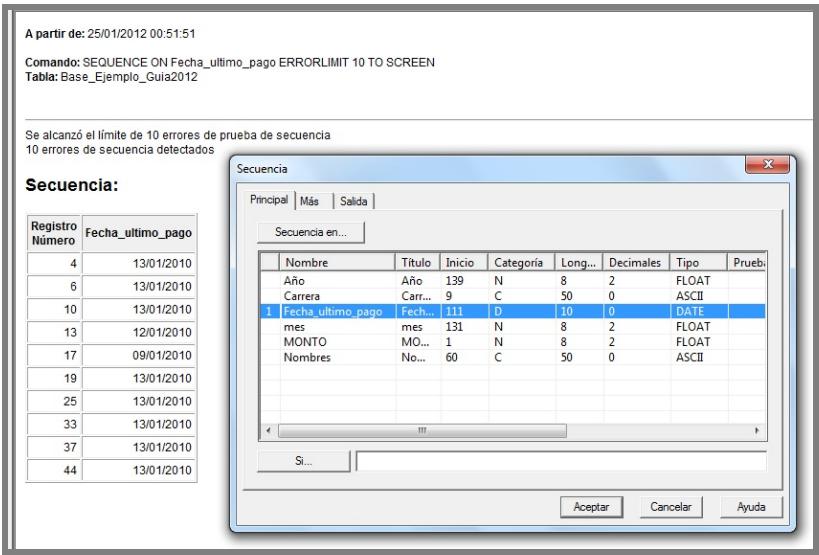
- **Ficha Salida**
 - Para especificar opciones de salida, haga clic en la ficha Salida en cualquier cuadro de diálogo de comando. Las opciones de salida no se aplican los comandos que aparecen en gris. ACL guarda su configuración de salida sólo durante la sesión. Cuando reinicia ACL, la opción de salida de ese comando será la configuración predeterminada.

1.11 Función Secuencia.

Tal como su nombre lo indica, esta función se utiliza para determinar si los campos clave de la tabla activa se encuentran en orden secuencial.

- **Ficha Principal**
 - Secuencia en...: Especifique los campos o expresiones de las que desea verificar el orden secuencial, la existencia de duplicados o faltantes. Seleccione los campos de la lista, o haga clic en “**Secuencia en**” para abrir el cuadro de diálogo **Campos seleccionados**, donde puede optar por ordenar en forma ascendente o descendente.
 - Si...: Es un parámetro de ámbito que permite que usted ejecute un comando en registros que satisfacen una prueba especificada. Este parámetro filtra todos los registros que no satisfagan la prueba y no depende de la posición de registro actual. Ingrese la condición directamente en el cuadro de texto Si o haga clic en Si para mostrar el generador de expresiones.

Ilustración 15: Función Secuencia



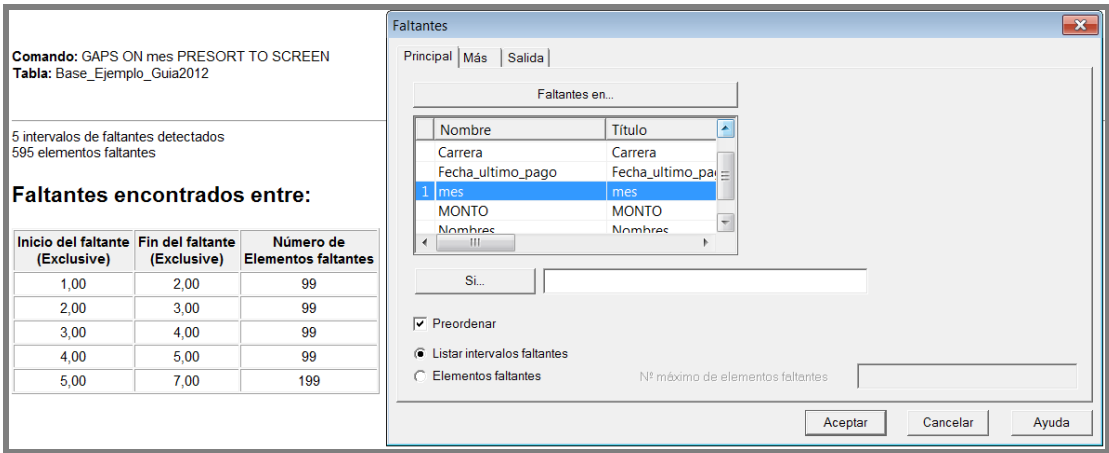
- **Ficha Más**
 - Esta ficha muestra la opción “ámbito” que permite limitar el número de registros que serán analizados, utilizando los parámetros “Primero”, “Siguiete” y “Mientras”. Al respecto, deberá especificar el número de registros que serán analizados. Cabe precisar, que la opción ámbito viene predeterminada con “Todos”.
- **Ficha Salida**
 - Para especificar opciones de salida, haga clic en la ficha Salida en cualquier cuadro de diálogo de comando. Las opciones de salida no se aplican los comandos que aparecen en gris. ACL guarda su configuración de salida sólo durante la sesión. Cuando reinicia ACL, la opción de salida de ese comando será la configuración predeterminada.

1.12 Función Faltantes.

El comando Faltantes se utiliza para detectar faltantes en números y fechas en los campos clave de la tabla activa.

- **Ficha Principal**
 - o Faltantes en...: Especifica la tabla, los campos o las expresiones en los que se desea comprobar la presencia de faltantes. Seleccione de la lista, o haga clic en **Faltantes en**, para abrir el cuadro de diálogo **Campos seleccionados**, donde puede optar por ordenar en forma ascendente o descendente.
 - o Preordenar: Ordena la tabla en orden ascendente.
 - o Si...: Es un parámetro de ámbito que permite que usted ejecute un comando en registros que satisfacen una prueba especificada. Este parámetro filtra todos los registros que no satisfagan la prueba y no depende de la posición de registro actual. Ingrese la condición directamente en el cuadro de texto Si o haga clic en Si para mostrar el generador de expresiones.
 - o N° máximo de elementos faltantes: Especifica la cantidad máxima de elementos faltantes que se deben reportar dentro de un intervalo dado para la prueba **Listar elementos faltantes**. Si se excede el límite, los elementos faltantes se reportan como un intervalo, como en **Listar intervalos faltantes**. El límite **máximo de elementos faltantes** no restringe la cantidad total de elementos faltantes que se reportan, sólo la cantidad reportada dentro de un intervalo específico. Valor predeterminado: 5 elementos.

Ilustración 16: Función faltantes



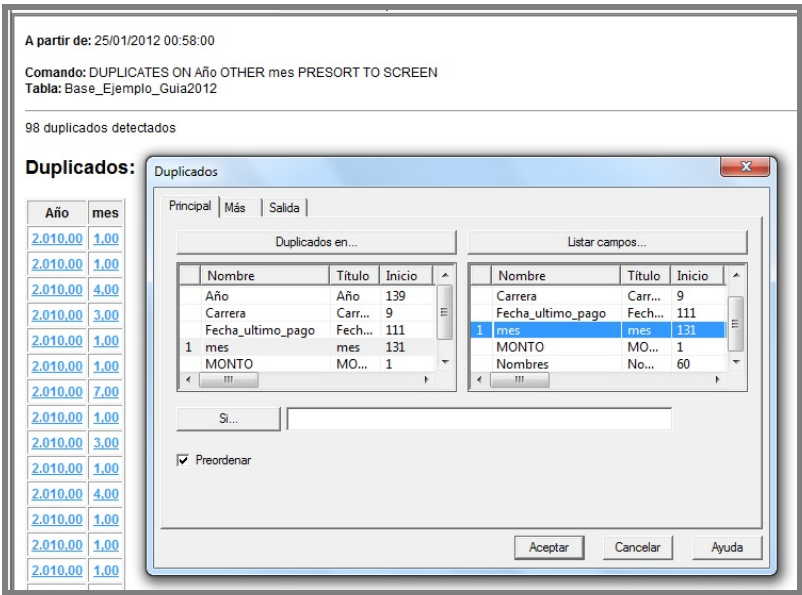
- **Ficha Más**
 - o Esta ficha muestra la opción “ámbito” que permite limitar el número de registros que serán analizados, utilizando los parámetros “Primero”, “Siguiente” y “Mientras”. Al respecto, deberá especificar el número de registros que serán analizados. Cabe precisar, que la opción ámbito viene predeterminada con “Todos”.
- **Ficha Salida**
 - o Para especificar opciones de salida, haga clic en la ficha Salida en cualquier cuadro de diálogo de comando. Las opciones de salida no se aplican los comandos que aparecen en gris. ACL guarda su configuración de salida sólo durante la sesión. Cuando reinicia ACL, la opción de salida de ese comando será la configuración predeterminada.

1.13 Función Duplicados.

El comando Duplicados detecta si los campos clave de la tabla activa contienen duplicados en la secuencia.

- Ficha Principal
 - Duplicados en...: Especifica la tabla, los campos o las expresiones en los que se desea comprobar la existencia de duplicados. Seleccione los campos de la lista, o haga clic en **Duplicados en**, para abrir el cuadro de diálogo **Campos seleccionados**, donde puede optar por ordenar en forma ascendente o descendente.
 - Listar campos...: Permite especificar una lista de campos o expresiones que desea que se incluyan en la salida de una prueba de **Duplicados**. Seleccione los campos en la vista de lista o haga clic en **Listar campos**, para mostrar el cuadro de diálogo **Campos seleccionados**.
 - Los campos se reportan en formato de columnas y los elementos duplicados se muestran en filas agrupadas. Una línea en blanco separa cada conjunto de duplicados. Los valores duplicados de los campos clave se reportan en la primera columna, seguida por los campos especificados.
 - Preordenar: Ordena la tabla en orden ascendente (el predeterminado). Para modificar el valor predeterminado, ingrese a **Opciones**.
 - Si...: Si es un parámetro de ámbito que permite que usted ejecute un comando en registros que satisfacen una prueba especificada. Este parámetro filtra todos los registros que no satisfagan la prueba y no depende de la posición de registro actual. Ingrese la condición directamente en el cuadro de texto Si o haga clic en Si para mostrar el generador de expresiones.

Ilustración 17: Función Duplicados



- Ficha Más

Esta ficha muestra la opción “ámbito” que permite limitar el número de registros que serán analizados, utilizando los parámetros “Primero”, “Siguiente” y “Mientras”. Al respecto, deberá especificar el número de registros que serán analizados. Cabe precisar, que la opción ámbito viene predeterminada con “Todos”.
- Ficha Salida
 - Para especificar opciones de salida, haga clic en la ficha Salida en cualquier cuadro de diálogo de comando. Las opciones de salida no se aplican los comandos que aparecen en gris. ACL guarda su configuración de salida sólo durante la sesión. Cuando reinicia ACL, la opción de salida de ese comando será la configuración predeterminada.

ANEXO N° 3

TABLA DINÁMICA EN EXCEL PARA CREAR ESTRATOS.

En relación con la materia, una tabla dinámica permite crear un resumen de un conjunto de datos, en función de uno o varios criterios, campos/variables, de agrupación. Se representa, inicialmente, como una tabla de doble entrada, que facilita la interpretación de los datos. Esta aplicación se basa en la elaboración rápida para obtener diferentes análisis filtrando datos, cambiando su presentación, con el fin de visualizar la proporción que representa el contenido de cada casilla respecto del total.

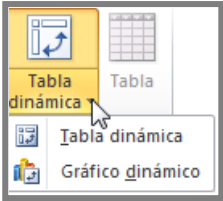
Sobre lo anterior, para crear una tabla dinámica, Excel proporciona un asistente para tablas y gráficos dinámicos, el cual se analiza a continuación:

Se establecerá como supuesto que se tiene una colección de datos, como la Tabla de Registros que se muestra en la siguiente ilustración, y que dispone de 7 columnas o campos de datos.

Ilustración 18: Base de datos ejemplo

MES	FECHA	N° DOC.	N° CHEQUE	DETALLE	GIROS	CUENTA
7	01-07-2010	479	523960	JUAN PEREZ	44.944	11403
7	01-07-2010	480	523961	ANA GONZALEZ	77.047	22-11-002
7	01-07-2010	481	523962	GASTOS BASICOS	77.047	22-07-002
7	01-07-2010	482	523963	EMPRESA DE CAPACITACIÓN	57.305	22-09-999
8	01-08-2010	483	523964	EMPRESA DE ASEO	77.047	22-04-011
8	01-08-2010	484	523965	GASTOS BASICOS	268.704	22-08-001
8	01-08-2010	485	523966	JOSE PEDRO ALESANDRI	77.047	11403
8	01-08-2010	486	523967	CARLOS VALDOVINOS	3.000.000	22-11-002
8	01-08-2010	487	523968	JUAN PEREZ	55.152	22-07-002
9	01-09-2010	488	523969	ANA GONZALEZ	77.047	11403
9	01-09-2010	489	523970	GASTOS BASICOS	77.047	22-11-002
9	01-09-2010	490	523971	EMPRESA DE CAPACITACIÓN	77.047	22-07-002
9	01-09-2010	491	523972	EMPRESA DE ASEO	77.047	22-09-999

Al respecto, se creará una tabla dinámica a partir de estos datos, con el objeto de poder examinar mejor las ventas de cada artículo en cada mes. En la versión Excel 2003, para acceder a dicho asistente se debe seleccionar el menú Datos, luego Informe de tablas y gráficos dinámicos.

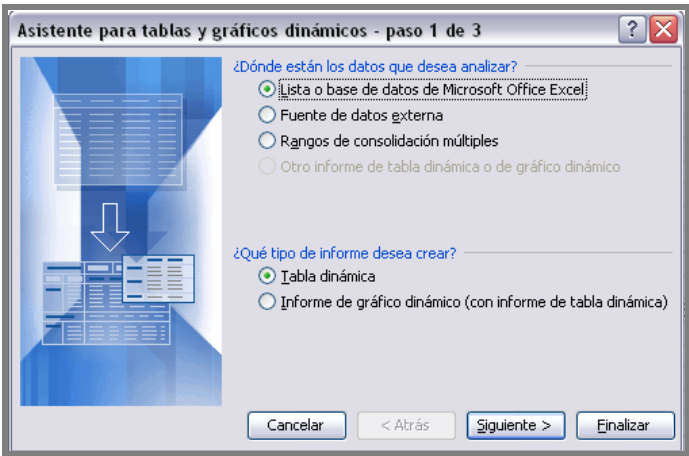


1

1.1 Creación de una tabla dinámica

La primera pantalla que se visualiza de las 3 que compone el asistente para tablas dinámicas, es donde se debe indicar la situación de los datos a analizar y el tipo de informe que se creará.

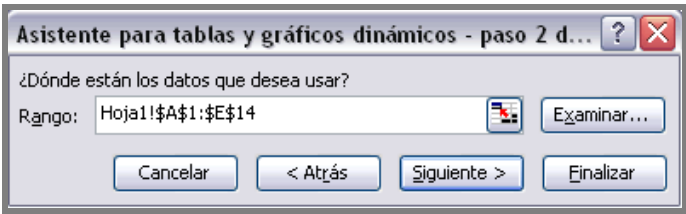
Ilustración 19: Asistente para tablas y gráficos dinámicos paso 1



Es así como, en el caso práctico bajo estudio, se deben seleccionar los correspondientes a la Lista de Excel y el informe referido a tabla dinámica.

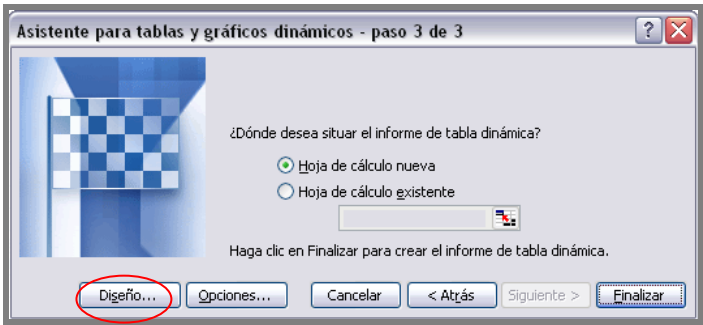
Luego, se despliega una segunda pantalla, en la cual se selecciona el rango donde se tienen los datos a utilizar en la tabla dinámica, eligiendo todas las celdas, incluyendo las cabeceras.

Ilustración 20: Asistente para tablas y gráficos dinámicos paso 2



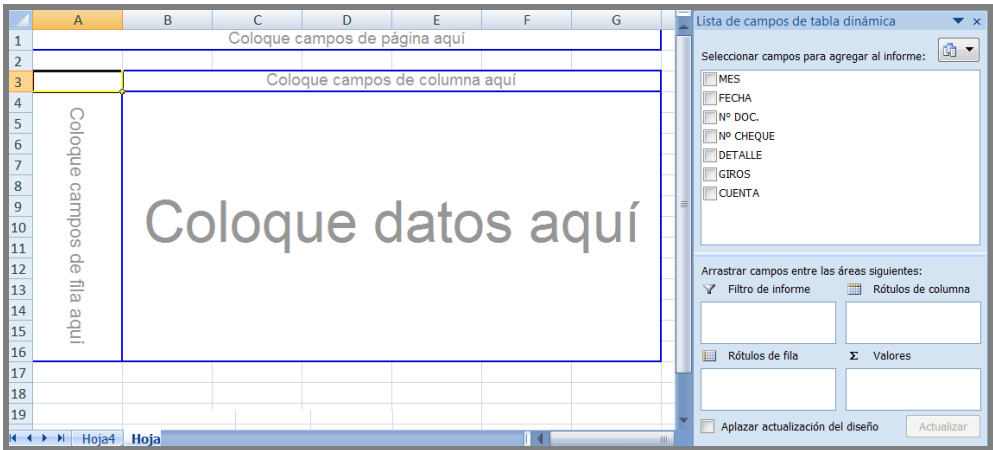
1.2 Diseño.

Ilustración 21: Asistente para tablas y gráficos dinámicos paso 3



Finalmente, en la última pantalla se debe indicar dónde situar el resultado de la tabla dinámica, seleccionando, para este caso, una Hoja de cálculo nueva. Cabe señalar, que con la opción Diseño, se accede a un cuadro de diálogo, en el cual se personaliza la forma de visualizar los datos en la tabla dinámica.

Ilustración 22: Estructura de tabla dinámica



Tal como se aprecia en la ilustración, se desprende una estructura formada por filas, columnas, datos y además, un campo para el nº de página. Asimismo, en el lateral derecho, se visualizan los campos disponibles de la tabla, los cuales se pueden arrastrar a las diferentes partes del diagrama situado a la izquierda.

A modo de ejemplo, se creará una tabla dinámica con la siguiente estructura:

- En el campo Fila se coloca CUENTA.
- En el campo Columna se sitúa MES.
- En el campo Datos se ubica GIROS

De este modo, se forma una estructura como se muestra en la ilustración N° 23, en la cual se pueden ver los montos totales de los GIROS para cada MES y CUENTA.

Ilustración 23: Ejemplo 1 de tabla dinámica

Suma de GIROS	Rótulos de columna			
Rótulos de fila	7	8	9	Total general
11403	44.944	77.047	77.047	199.038
22-04-011		77.047		77.047
22-07-002	77.047	55.152	77.047	209.246
22-08-001		268.704		268.704
22-09-999	57.305		77.047	134.352
22-11-002	77.047	3.000.000	77.047	3.154.094
Total general	256.343	3.477.950	308.188	4.042.481

Opcionalmente, se puede visualizar el número de registros, de los GIROS para cada MES y CUENTA.

Ilustración 24: Ejemplo 2 de tabla dinámica

Cuenta de GIROS	Rótulos de columna			
Rótulos de fila	7	8	9	Total general
11403	1	1	1	3
22-04-011		1		1
22-07-002	1	1	1	3
22-08-001		1		1
22-09-999	1		1	2
22-11-002	1	1	1	3
Total general	4	5	4	13

Del mismo modo, se pueden presentar los datos en forma de porcentajes, ya sea con el fin de visualizar la proporción en función de los montos o de los números de registros, de los GIROS para cada MES y CUENTA.

Proporción en función de <u>montos</u> de registros de GIROS para cada MES y CUENTA.					Proporción en función de <u>número</u> de registros de GIROS para cada MES y CUENTA.				
Suma de GIROS	Rótulos de columna				Cuenta de GIROS	Rótulos de columna			
Rótulos de fila	7	8	9	Total general	Rótulos de fila	7	8	9	Total general
11403	1,11%	1,91%	1,91%	4,92%	11403	7,69%	7,69%	7,69%	23,08%
22-04-011	0,00%	1,91%	0,00%	1,91%	22-04-011	0,00%	7,69%	0,00%	7,69%
22-07-002	1,91%	1,36%	1,91%	5,18%	22-07-002	7,69%	7,69%	7,69%	23,08%
22-08-001	0,00%	6,65%	0,00%	6,65%	22-08-001	0,00%	7,69%	0,00%	7,69%
22-09-999	1,42%	0,00%	1,91%	3,32%	22-09-999	7,69%	0,00%	7,69%	15,38%
22-11-002	1,91%	74,21%	1,91%	78,02%	22-11-002	7,69%	7,69%	7,69%	23,08%
Total general	6,34%	86,04%	7,62%	100,00%	Total general	30,77%	38,46%	30,77%	100,00%

Es así como, lo anteriormente señalado, permite establecer que para el mes 8, y la partida del día 22-11-002, la proporción del monto es de un 74,21%, es decir, \$ 3.000.000.- de \$ 4.042.481.-. En cambio, para la proporción del número que se expresa en el mes 8 y la partida del día 22-11-002, corresponde a un 7,69%.

En resumen, la estructura obtenida presenta en el campo fila las referencias, en el campo columnas los meses y en el centro de la tabla, las sumas de los importes, siendo mucho más fácil el análisis de los resultados.

Una vez creada la tabla dinámica, se desprende la barra de herramientas Tabla dinámica, imagen que depende de la versión Excel en la que se esté trabajando, como se muestra a continuación:



Sobre el particular, el botón , permite darle a la tabla un formato predefinido. De igual manera, aparece el cuadro Lista de campos de tabla dinámica, el que permite modificar la estructura de la tabla añadiendo campos a las distintas zonas, o bien utilizando el botón Agregar a, en combinación con el cuadro de lista, ubicado junto al botón, o simplemente arrastrando el campo sobre la zona deseada.

Ilustración 25: Lista de campos de tabla dinámica

Lista de campos de tabla dinámica

Seleccionar campos para agregar al informe:

☒ MES

☐ FECHA

☐ N° DOC.

☐ N° CHEQUE

☐ DETALLE

☒ GIROS

☒ CUENTA

Arrastrar campos entre las áreas siguientes:

Filtro de informe

Rótulos de columna

Rótulos de fila

Valores

Aplazar actualización del diseño

Actualizar

Asimismo, se encuentra la opción de quitar un campo de una zona arrastrándolo fuera de la tabla, lo que permite variar la estructura de la tabla y obtener otros resultados. La lista de campos, además, se puede mostrar u ocultar con el botón  de la barra Tabla dinámica.

Por otra parte, si se arrastra a la zona de datos el campo DETALLES, se obtendría la siguiente tabla, más compleja, pero con más información:

Ilustración 26: Ejemplo 3 de tabla dinámica

Suma de GIROS	Rótulos de columna			
Rótulos de fila	7	8	9	Total general
11403	44.944	77.047	77.047	199.038
ANA GONZALEZ			77.047	77.047
JOSE PEDRO ALESANDRI		77.047		77.047
JUAN PEREZ	44.944			44.944
22-04-011		77.047		77.047
EMPRESA DE ASEO		77.047		77.047
22-07-002	77.047	55.152	77.047	209.246
EMPRESA DE CAPACITACIÓN			77.047	77.047
GASTOS BASICOS	77.047			77.047
JUAN PEREZ		55.152		55.152
22-08-001		268.704		268.704
GASTOS BASICOS		268.704		268.704
22-09-999	57.305		77.047	134.352
EMPRESA DE ASEO			77.047	77.047
EMPRESA DE CAPACITACIÓN	57.305			57.305
22-11-002	77.047	3.000.000	77.047	3.154.094
ANA GONZALEZ	77.047			77.047
CARLOS VALDOVINOS		3.000.000		3.000.000
GASTOS BASICOS			77.047	77.047
Total general	256.343	3.477.950	308.188	4.042.481

ANEXO N° 4

INFORME DE MUESTREO.

Ilustración 27: Informe de Muestreo

INFORME MUESTREO

1.- AUDITORIA

Nombre de la Auditoría

2.- OBJETIVO GENERAL DE LA AUDITORIA

Llenar Objetivo General

3.- OBJETIVO ESPECÍFICO PARA MUESTREAR

Llenar Objetivos específicos

4.- POBLACIÓN Y MUESTRA

	MONTO (\$)	%	REGISTROS (#)	%
UNIVERSO				
POBLACION	5.895.550.561	100%	5.657	100%
MUESTRA		0,0%		0,0%

4.1.- PARÁMETROS DE LA MUESTRA

Parámetros

Confianza

95%

Error

3%

Precisión

3%

Materialidad (aplica solo en MUM)

176.866.516,8

4.2.- MÉTODO DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA

☒ ALEATORIA SIMPLE

☐ ESTRATIFICACIÓN

☒ REGISTROS

☐ MUM

5.- PARTIDAS CLAVES

Fundamentos

	MONTO (\$)	%	REGISTROS (#)	%
PARTIDAS CLAVES		0,0%		0,0%
MUESTRA				

La metodología definida para las auditorías de la CGR, establece que el informe de auditoría debe consignar en su parte inicial, los componentes referidos a la metodología, los objetivos generales y específicos, y la población, cada uno de los cuales se analiza a continuación.

1. Metodología.

El proceso de muestreo considera completar una ficha con información, respecto de la metodología utilizada, los objetivos que orientan el trabajo de fiscalización y la descripción del universo y muestra.

Al respecto, se presenta la forma de completar la información, con el fin de documentar adecuadamente estas tres instancias.

En primer lugar, se debe incluir en el informe de fiscalización, el siguiente texto detallado, en el párrafo siguiente, el cual explica la metodología de la auditoría y la utilizada para la construcción de una muestra:

El examen se desarrolló de conformidad con los principios, normas y procedimientos de control aprobados por este Organismo Fiscalizador, por lo tanto, incluyó comprobaciones parciales de registros y documentos que respaldan las operaciones, visitas a terreno para verificar el cumplimiento de los compromisos asumidos, como la aplicación de otros medios técnicos en la medida que se estimaron necesarios en las circunstancias.

La fiscalización se desarrolla sobre una porción de la Población en estudio, por medio de una muestra, cuya magnitud se obtiene usando una distribución (Poisson/Normal), con parámetros de confianza, error; (precisión cuando corresponde) para posteriormente, realizar una selección aleatoria simple en los registros y/o unidades monetarias. Fundado en la metodología de este Organismo Fiscalizador, se consideran registros complementarios, al tamaño muestral.

1.1 Objetivo general.

En relación a este punto, el informe de auditoría debe describir el objetivo general de la fiscalización, considerando que su finalidad es la de señalar el resultado que se desea obtener en la fiscalización, por lo tanto su redacción comienza con un verbo en infinitivo, tal como verificar, evaluar, comprobar, identificar, determinar, entre otros. Además, debe cumplir la condición de describir para qué y cómo se busca desarrollar la auditoría, tal como se muestra en el siguiente ejemplo:

La auditoría practicada tuvo por finalidad verificar el cumplimiento de las disposiciones legales y reglamentarias relativas al uso y destino de los fondos entregados por el Servicio Nacional de Menores, SENAME, a Gendarmería de Chile a nivel nacional, entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2011.

El objetivo descrito anteriormente, permite entender claramente que en el servicio Gendarmería de Chile, se buscará comprobar el uso y destino de los fondos recibidos y la aplicación de algunos procedimientos relacionados.

Cabe precisar, que en caso de existir alguna inconsistencia con el objetivo de la auditoría, deberá ser analizado en conjunto con el equipo de auditoría y la Unidad Técnica de Control Externo.

1.2 Objetivos específicos.

Además de la descripción del objetivo general, se requiere que el ejecutivo de auditoría indique cuál o cuáles son los objetivos específicos de la fiscalización, considerando que la descripción de dichos objetivos debe presentar los resultados o metas parciales a concluir para obtener el logro del objetivo general. El planteamiento incluye verbos en infinitivo, tales como clasificar, verificar, evaluar, comprobar, identificar, entre otros, como se muestra con el siguiente ejemplo:

Objetivo(s) Específico(s)

o Realizar la verificación de la integridad de los registros, respecto de:

Es importante que el texto se complete con la especificación de criterios de focalización a cumplir en la fiscalización.

Cabe precisar, que en caso de existir alguna inconsistencia con el objetivo de la auditoría, deberá ser analizado en conjunto con el equipo de auditoría y la Unidad Técnica de Control Externo.

1.3 Universo y muestra.

Referido a lo anterior, la información que proporciona el objetivo general, permite identificar claramente la población, siendo el proceso estadístico el que proporcionará el cálculo exacto del número de elementos a fiscalizar. Al respecto, este componente tiene por finalidad, presentar la información en estudio desde la perspectiva numérica.

Para lo anterior, debe incluir como información el total del universo, y los valores relacionados con el objetivo general, detallando en valor absoluto y porcentual, los montos y la cantidad de registros en estudio, para el universo y muestra. Además, deberá indicar los parámetros de selección y el método a utilizar, es decir, aleatorio simple o estratificado.

Sobre el particular, se recomienda incluir en el valor del tamaño muestral, el total de elementos en estudio, seleccionados tanto por la vía estadística como por partidas claves, comenzando por describir los objetivos y luego los números que fundamentan la fiscalización, tal como se muestra con el siguiente ejemplo:

De acuerdo al objetivo establecido en la auditoría, se debe “realizar la verificación en registros con integridad, respecto del uso y destino que fueron transferidos a Gendarmería de Chile, por el Servicio Nacional de Menores, durante el segundo semestre del año 2010”. El monto de la transferencia asciende a \$ 101.324.122.-, y, de acuerdo a la información proporcionada por el servicio, lo componen 100 registros o documentos.

En relación a lo anterior, y de acuerdo a la metodología establecida por la CGR, se determinó una muestra que asciende a \$ 85.690.812.-, equivalentes a un 84,6%, del total de los recursos, equivalente a 55 registros, seleccionados en forma aleatoria simple, utilizando los siguientes parámetros:

4.- POBLACIÓN Y MUESTRA

	MONTO (\$)	%	REGISTROS (#)	%
UNIVERSO				
POBLACION	5.895.550.561	100%	5.657	100%
MUESTRA		0,0%		0,0%

4.1.- PARÁMETROS DE LA MUESTRA

Parámetros

Confianza

Error

Precisión

Materialidad (aplica solo en MUM)

95%

5%

5%

294.777.528,1

4.2.- MÉTODO DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA

☐ ALEATORIA SIMPLE

☐ ESTRATIFICACIÓN

☐ REGISTROS

☐ MUM

5.- PARTIDAS CLAVES

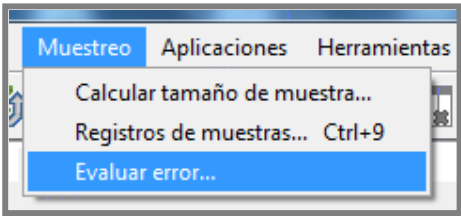
Fundamentos

	MONTO (\$)	%	REGISTROS (#)	%
PARTIDAS CLAVES				
MUESTRA		0,0%		0,0%

ANEXO N° 5

EVALUACIÓN DE ERROR.

La función Evaluar determina el efecto de los errores detectados en las muestras, es decir, el impacto de los errores de muestreo determinados en una población para un nivel de confianza especificado, estableciendo el "peor caso", y devolviendo una frecuencia de límite superior de error para una muestra de registro y un límite superior de error para una muestra monetaria.



Cabe señalar, que para utilizar la función Evaluar, se debe conocer el tamaño de la muestra, pudiendo ser empleada tanto para el muestreo por registro o monetario.

En el caso de realizar el muestreo por registro, la frecuencia de límite de error superior se expresa como tasa de error, debido a que los resultados están basados en el número de errores, no en los valores monetarios. Por esta razón, la frecuencia del límite superior de error aparece en los resultados del comando como un porcentaje.

Del mismo modo, si se efectúa el muestreo monetario, el límite superior de error, UEL, se expresa como un valor monetario. El error más probable proporciona la cantidad de errores esperados en la población, y el límite superior de error proporciona la cantidad de error del "peor caso", basándose en la confianza requerida.

Cabe señalar, que al evaluar los errores de muestreo, ACL utiliza factores acumulativos del límite superior de errores de la distribución Poisson. En el caso de existir dudas, respecto de los parámetros que se está empleando, debe utilizar la opción Evaluar error.

ANEXO N° 6

GUÍA PRÁCTICA.

La presente guía tiene por objeto orientar en términos prácticos, el trabajo de muestreo en el proceso de fiscalización de la CGR, de modo de apoyar, por medio de instrumentos estadísticos, las decisiones de los elementos a fiscalizar, pertenecientes a un grupo considerable de elementos fiscalizados.

En el acápite Conceptos del Proceso de Muestreo, analizado en el punto N° 2 de este manual, se entregaron aquellas definiciones necesarias que permiten desarrollar exitosamente una fiscalización. No obstante, dicha información puede ser complementada con la amplia literatura disponible al respecto, y con la metodología de muestreo, presentada en el punto N° 3 del presente documento.

A continuación, se muestra un ejemplo práctico, con todos los pasos a seguir por el fiscalizador, y con los fundamentos estadísticos necesarios, para el proceso de muestreo por medio de ACL y por Sistema Automatizado de Muestreo Excel, utilizando la siguiente base de datos:

Registros	Monto(\$)	Carrera	Nombres	Fecha último pago	mes	Año
1	246.812	PED. EN EDU	LILIAN	13-01-2010	1	2010
2	1.560.000	PED. EN EDU	RODRIGO	14-01-2010	1	2010
3	-	PED. EN EDU	ISAURA	06-04-2010	4	2010
4	410.000	PED. EN EDU	DANIELA	13-01-2010	1	2010
5	1.482.000	PED. EN EDU	NATALIE	14-01-2010	1	2010
6	1.560.000	PED. EN EDU	JOCELYNE	13-01-2010	1	2010
7	560.000	PED. EN EDU	ANDREA	13-01-2010	1	2010
8	1.560.000	PED. EN EDU	DANIELA	09-04-2010	4	2010
9	560.000	PED. EN EDU	JESSICA	20-07-2010	7	2010
..						
..						
..						
5651	506.300	ALUMNO LIB	MIRKA	09-04-2010	4	2010
5652	1	ALUMNO DE	JONATHAN	13-08-2010	8	2010
5653	1	ALUMNO DE	SAMUEL	13-08-2010	8	2010
5654	1	ALUMNO DE	PETER	12-08-2010	8	2010
5655	1	ALUMNO DE	NORA	12-08-2010	8	2010
5656	-	SN CARRERA	SEBASTIAN	16-04-2010	4	2010
5657	-	SN CARRERA	JORGE	16-04-2010	4	2010

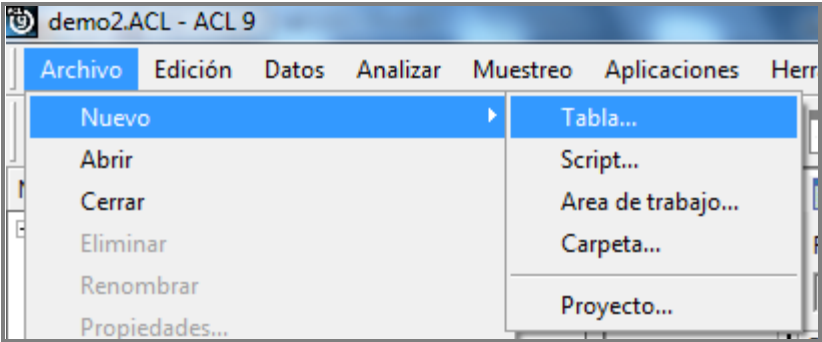
1. Usando ACL⁴.

Esta herramienta se focaliza en el estudio de fraudes, siendo un instrumento que permite analizar los datos, y que trabaja con una tabla por vez, las cuales deben contener sobre los 100 registros como mínimo.

Para ingresar la base de datos entregada por el Servicio a ACL, se debe seleccionar el Menú Archivo, “Nuevo” y luego “Tabla” como se muestra en la Ilustración 28, donde se adjuntara el archivo Excel a revisar.

⁴ Definiciones extraídas desde Manual de ayuda ACL 9.0. Disponible en la CGR año 2011, o en la dirección http://docs.acl.com/acl/920/index.jsp?topic=/com.acl.user_guide.help/home.html

Ilustración 28: Menú archivo



Los pasos a seguir con ACL son los siguientes:

1.1 Paso 1: Análisis de datos.

A modo de información para el análisis de la base de datos, podemos utilizar el Menú Analizar de ACL según Ilustración 29 y luego seleccionar “Estratificar” como lo muestra la Ilustración 30 para obtener la cantidad de registros y la cantidad monetaria de la base de datos ingresada según Tabla 6, detallada a continuación.

Ilustración 29: Menú Analizar

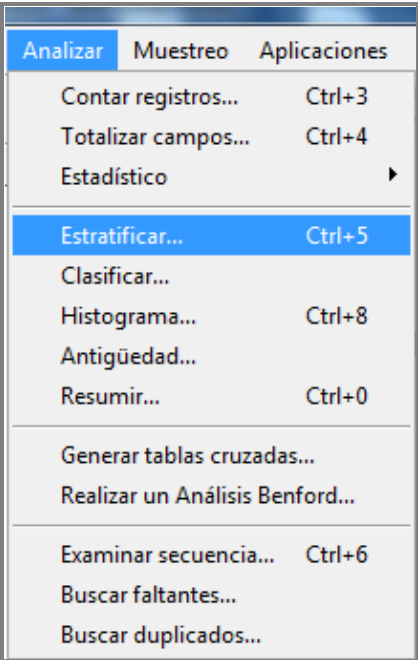


Ilustración 30: Cuadro de diálogo de estratificación para la obtención de la Tabla 6

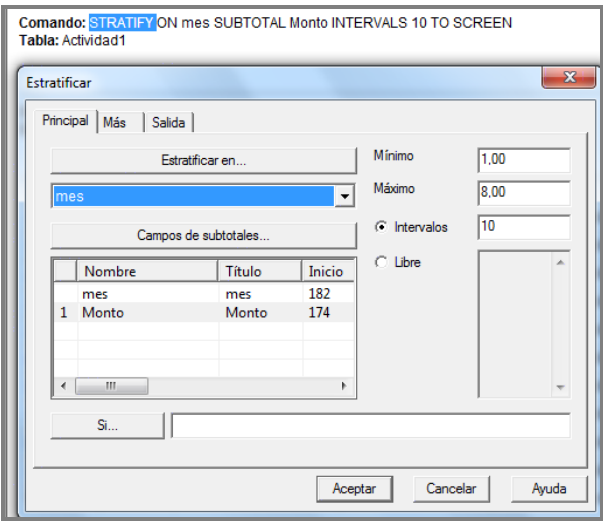


Tabla 6: Descripción de la base a analizar y muestrear

Mes	# de Registros	Cantidad Monetaria
1	3.359	3.784.614.084
3	10	9.274.766
4	1.849	1.684.451.773
5	237	214.408.970
6	52	49.171.502
7	72	79.588.007
8	78	74.041.459
total	5.657	5.895.550.561

Para la aplicación del ejemplo, se ha definido el siguiente objetivo general de una auditoría:

Verificar el cumplimiento de la normativa legal aplicable en la especie, el estado de la cobranza y la recuperación de las deudas de los alumnos, como asimismo, examinar los controles ejercidos por la entidad sobre estas materias.

Referido a lo anterior, las variables de estudio serían:

- Variable 1: Verificación del cumplimiento de la normativa legal, el estado de la cobranza y la recuperación de las deudas.

En este caso, interesa seleccionar un número de registros (alumnos) de total de 5.657 registros obtenidos, independiente del monto a fiscalizar en el grupo seleccionado, ya que solo se debe verificar el cumplimiento de la normativa legal, el estado de la cobranza y la recuperación de las deudas, por lo tanto, el método indicado a utilizar es un Muestreo por Registro.

No obstante, el objetivo puede ser focalizado por medio de criterios que especifiquen más la variable de estudio, es decir, direccionándola a otras revisiones como se muestra en la Variable 2.

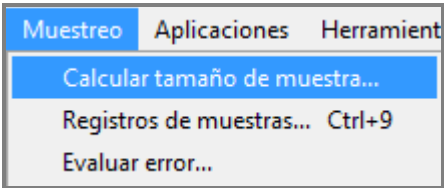
- Variable 2: Verificación del cumplimiento de la normativa legal, el estado de la cobranza y la recuperación de las deudas para los deudores, cuyo último pago fue realizado el año 2010.

En este caso, el foco de atención de la variable 2 es la cantidad monetaria, cuyo total asciende a \$ 5.895.550.561 según la Tabla 1, por lo tanto, el método indicado a utilizar es un Muestreo por Unidad Monetaria.

1.2 Paso 2: Tamaño de la muestra.

Para determinar el tamaño de la muestra, se debe seleccionar el comando “Calcular **Tamaño** de Muestra”, del menú Muestreo según la Ilustración 31, el cual nos permitirá seleccionar que tipo de muestreo utilizaremos: Muestreo por Registro o Monetario, según Ilustraciones 32 y 33 respectivamente.

Ilustración 31: Menú Muestreo



- Muestreo por Registro

Ilustración 32: Cuadro de diálogo de muestreo por registro

Tamaño

Principal

Salida

Monetario

Confianza

95

Registro

Población

Monto

Límite máximo de errores (%)

3

Tasa de errores previstos (%)

Resultados

Efectuar el cálculo

Tamaño de muestra100

Intervalo2.468,12

Número de errores tolerables0

Aceptar

Cancelar

Ayuda

En la ventana de la Ilustración 32, se deben completar los siguientes parámetros:

Confianza: Valor que depende de la matriz de resultados para confianza, error y precisión. (Ver punto N° 2.2.2). En este caso se ingresó: 95.

Población: Se recomienda dar el nombre del campo que representa la variable en estudio, el número total de registros de la población. En este caso se ingresó el nombre del campo: Monto.

Límite máximo de error: Valor que depende de la matriz de resultados para confianza, error y precisión, (ver punto N° 2.2.2). En este ejemplo se ingresó 3.

Tasa de error previsto: Valor opcional que representa el número de error previsto de encontrar. Dado que, CGR en la actualidad no cuenta la información de errores encontrados de manera sistematizada, se recomienda usar el valor cero.

Luego del ingreso de los parámetros mencionados, el resultado que arroja la aplicación por Muestreo por Registro será:

Población: 246812, Confianza: 95.00%, Precisión: 3.00%, Tasa de errores: 0.00	
Tamaño de la muestra	100
Tamaño del intervalo	2.468,12
Número de errores tolerables	0

- Muestreo por Unidad Monetaria

Sobre la materia, y tal como ya se señaló, ACL sólo trabaja, de manera adecuada, con poblaciones por sobre los 100 registros como mínimo, por lo que no se recomienda su uso en poblaciones menores.

Ilustración 33: Cuadro de diálogo de muestreo por unidad monetaria

Tamaño

Principal

Salida

Monetario

Registro

Confianza

Población

Materialidad

Total de errores previstos

95

5895550561,0

176866516,83

Resultados

Efectuar el cálculo

Tamaño de muestra100

Intervalo58.955.505,61

Daños máximos tolerables (%)0.00

Aceptar

Cancelar

Ayuda

En la ventana de la Ilustración 33, se deben completar los siguientes parámetros:

- Confianza:** Valor que depende de la matriz de resultados para confianza, error y precisión. (Ver punto N° 2.2.2). En este caso se ingresó: 95.
- Población:** Se recomienda digitar directamente el monto total del campo respectivo, ya sea monto, saldo, pagos, etc., sin puntos. En este caso se ingresó el valor del campo Monto: \$ 5.895.550.561.-.
- Materialidad:** Valor que puede ser calculado en la aplicación Sistema Automatizado de Muestreo en Excel disponible. En el ejemplo se ingresó el monto de \$ 176.866.516,83.-. La recomendación es digitar directamente el valor.

Ilustración 34: Obtención de parámetros desde la herramienta de muestreo en Excel

Sistema Automatizado de Muestreo

SELECCIÓN Y TAMAÑO POR UNIDAD MONETARIA

N (\$) = 5.895.550.561,0

ParámetroValor

Confianza95%

Error (R-Factor)3,0

Semilla-2.086.776

Intervalo de selección58.955.506

n = 100

n (\$) = 2,4%

Tamaño SubMuestra11

ParámetroValor

Error Tolerable (Materialidad)176.866.516,83

Precisión3,0%

Tamaño muestral en registros141.533.144,0

Cobertura en \$

Número de elementos

Actualizar parámetros

Selección por Unidad Monetaria

Tamaño

Principal

Salida

Monetario

Registro

Confianza

Población

Materialidad

Total de errores previstos

95

5895550561,0

176866516,83

Resultados

Efectuar el cálculo

Tamaño de muestra100

Intervalo58.955.505,61

Daños máximos tolerables (%)0.00

Aceptar

Cancelar

Ayuda

Tal como se aprecia en la imagen anterior, el cálculo generado en Excel, provee de un valor cierto para la materialidad. Se han realizado simulaciones, con el fin de comparar los resultados entre Excel y ACL, en el caso de la materialidad y del tamaño de la muestra, usando Muestreo por Unidad Monetaria y los resultados son equivalentes para ambos.

Total de errores previsto: Valor opcional que representa el número de errores que se tiene previsto encontrar. Dado que, CGR en la actualidad no cuenta la información de errores encontrados de manera sistematizada, se recomienda usar el valor cero.

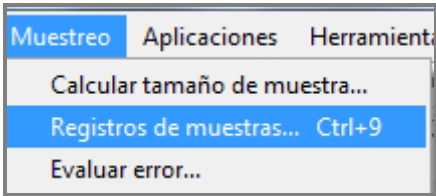
Luego del ingreso de los parámetros mencionados, el resultado que arroja la aplicación por Muestreo por Unidad Monetaria será:

Población: 5895550561.00, Confianza: 95.00%, Materialidad: 176866516.83, Errores: 0.00	
Tamaño de la muestra	100
Tamaño del intervalo	58.955.505,61
Corrupciones máximas tolerables	0.00%

1.3 Paso 3: Selección de la muestra.

Para seleccionar la muestra, se debe ir al Menú Muestreo, y luego se debe seleccionar la opción “Registros de muestras”, aquí se debe marca que tipo de muestreo se utilizará: Muestreo por Registro o Muestreo por Unidad Monetaria (MUM).

Ilustración 35: Menú Registro de Muestras



El resultado estará definido por las características de la población en estudio. Es así como, si los datos económicos de cada registro son homogéneos, es decir, su variación o desviación respecto de la media es menor, entonces los resultados del muestreo monetario no resultarán del todo satisfactorios, pudiendo tener muchos registros o pocos, ya que alcanza una menor cobertura porcentual del total económico en estudio, en cuyo caso se recomienda utilizar el muestreo por registro.

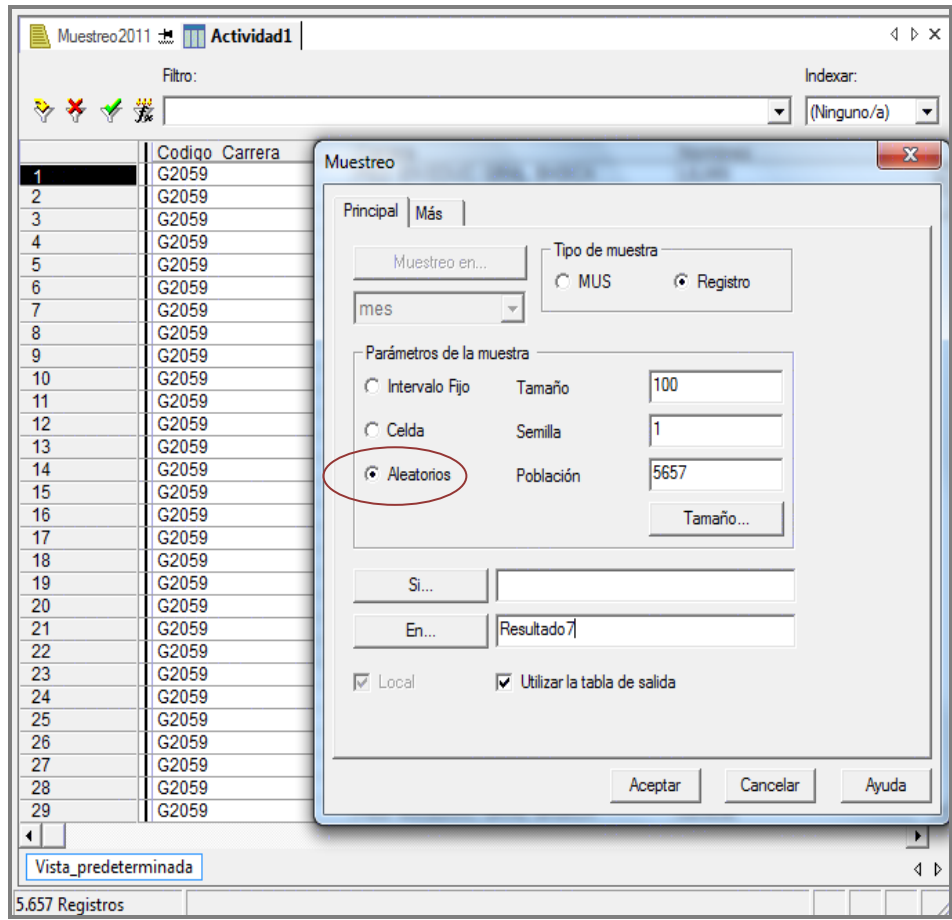
Ahora bien, para el ejemplo que se está analizando, sólo se empleará como método de selección “Aleatorio”. Hasta esta etapa, los resultados son de utilidad para realizar una selección aleatoria como para estratificar. A continuación se desarrollará el proceso de selección aleatoria.

Proceso de Selección Aleatoria:

- Muestreo por Registro

Mediante selección aleatoria, se obtendrán 100 registros con los parámetros, como se muestra en la Ilustración 36.

Ilustración 36: Cuadro de diálogo de selección de muestra por registro



En la ventana de la Ilustración 36, se deben completar los siguientes parámetros:

Tamaño: Se dispone de dos valores obtenidos en el proceso anterior. En este caso se ingresó: 100 unidades.

Semilla: Valor necesario para realizar selección aleatoria. Para este caso se ingresó: 1.

Población: El sistema entregará el total de registros como valor. Para el ejemplo, se ingresó el número: 5.657.

En...: Se debe especificar un nombre para un archivo de salida. En este caso se escribió: Resultado 7.

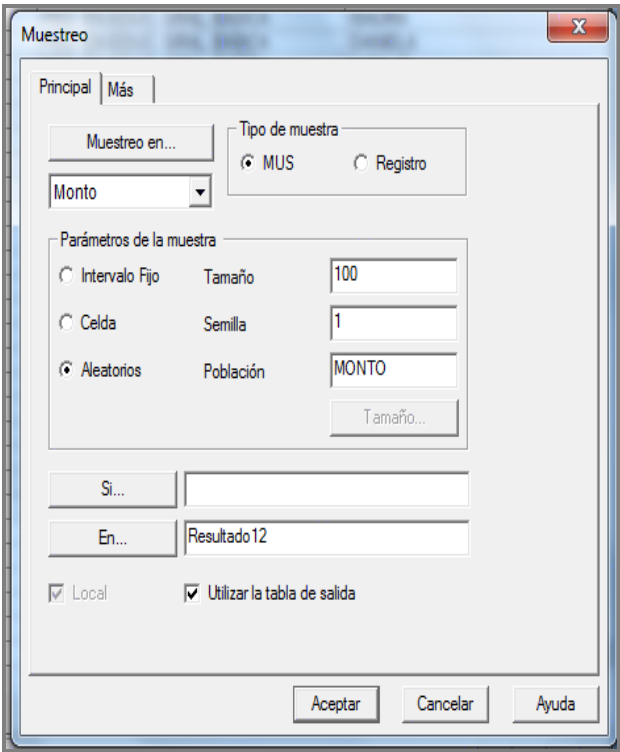
La diferencia con el Muestreo por Unidad Monetaria, está en el método matemático de selección. En todas las situaciones, ACL proporciona el resultado en un archivo con los registros.

Una vez seleccionada la muestra, se puede incluir complementariamente, otros elementos por la vía de partidas claves, lo cual requiere ser documentado, siguiendo las indicaciones presentadas en Anexo N° 1. Lo anterior al momento de presentar las observaciones de la auditoría en el informe, debe separarse entre aquellas derivadas por partidas clave y por muestreo estadístico.

• Muestreo por Unidad Monetaria

Se realizará el Muestreo por Unidad Monetaria mediante selección aleatoria comenzando por completar los parámetros de la Ilustración 37.

Ilustración 37: Cuadro de diálogo de selección de muestra por unidad monetaria



En la ventana de la Ilustración 10, se deben completar los siguientes parámetros:

Tamaño: Se dispone de 2 valores, obtenidos en el proceso anterior. En este caso se ingresó 100 unidades.

Semilla: Valor necesario para realizar selección aleatoria. Para este caso se ingresó: 1.

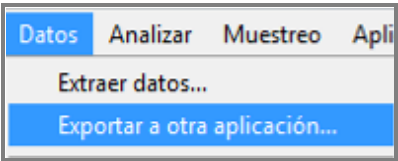
Población: Se puede dar el nombre del campo que representa la variable en estudio. En este ejemplo se ingresó el nombre del campo: Monto, o también es posible digitar el valor total.

En...: se debe especificar un nombre para un archivo de salida. Para el ejemplo, se escribió: Resultado12.

Muestreo en...: Se debe especificar el campo sobre el que se hará el proceso de selección, en este caso es Monto.

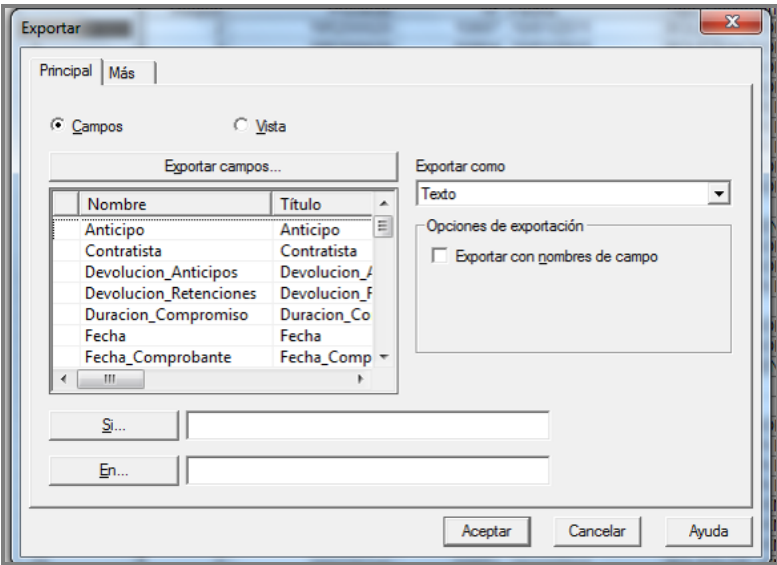
A continuación, y una vez obtenida la muestra, se debe exportar a través del Menú Datos presionando el comando “Exportar a otra aplicación” según Ilustración 38.

Ilustración 38: Exportación



Luego, se desplegará un cuadro de diálogo de Exportar, como se muestra a continuación:

Ilustración 39: Cuadro de diálogo Exportar



En la ventana de la Ilustración 39, se deben completar los siguientes parámetros:

Exportar campos...: Se deben seleccionar todos los campos que sean necesarios para la revisión.

Exportar como...: Se debe seleccionar Excel.

En...: Especificar un nombre para un archivo de salida.

Luego de aceptar estos parámetros, se abre el archivo resultante en Excel y se quitan los duplicados, ya que ACL repite los registros que tienen mayor probabilidad de ser seleccionados.

• **Muestreo por Estratos**

Se utiliza Muestreo por Estratos cuando la cantidad de registros resulte inmanejable y los campos posean un conjunto de atributos que se puedan identificar claramente, y que corresponden a valores específicos tales como mujer o varón en el caso del atributo sexo, entre otros.

Asimismo, las subdivisiones o clasificaciones que se resuelvan para conformar estratos en ACL, pueden ser acompañadas de las funciones Clasificar, Estratificar o Resumir. El uso de ellas dependerá de la metodología que resulte más práctica.

A continuación, se ilustra el proceso utilizando la función “Clasificar”, del Menú Analizar, según Ilustración 40. Cabe señalar, que en ACL no existen limitaciones en la cantidad de estratos a construir.

Ilustración 40: Cuadro de diálogo Clasificar

Analizar	Muestreo	Aplicaciones
Contar registros...		Ctrl+3
Totalizar campos...		Ctrl+4
Estadístico		▶
Estratificar...		Ctrl+5
Clasificar...		
Histograma...		Ctrl+8
Antigüedad...		
Resumir...		Ctrl+0
Generar tablas cruzadas...		
Realizar un Análisis Benford...		
Examinar secuencia...	Ctrl+6	
Buscar faltantes...		
Buscar duplicados...		

Para la obtención de la muestra estratificada utilizando el ejemplo propuesto, los pasos a seguir son:

Tabla 7: Proceso Clasificar

Pasos	Ejemplo																																					
1.- Identificar a lo menos una variable para clasificar la población.	Es necesario identificar cual será la variable en estudio y que variable se usará para “subtotalizar”. Este paso requiere haber estudiado los campos, usando algunas de las funcionalidades del menú “Analizar” y tener claro el objetivo de la auditoría, con el fin de que las variables con las que se estratifique, sean de utilidad para el análisis, a modo de ejemplo seleccionaremos la variable “Carrera” de la base ejemplo.																																					
2.- Al clasificar la información en función de una variable, generará una matriz de $p \times q$ “celdas o áreas”, dividiendo la población en estratos.	Comando: CLASSIFY ON Carrera SUBTOTAL MONTO TO SCREEN Tabla: Base_Ejemplo_Guia2012 <table><thead><tr><th>Carrera</th><th>Recuento</th><th>Porcentaje de recuento</th></tr></thead><tbody><tr><td>LIC. EN EDUC. Y PED. EN ED.MUSICAL</td><td>5</td><td>5%</td></tr><tr><td>LICENCIATURA EN ARTES VISUALES</td><td>7</td><td>7%</td></tr><tr><td>PED. EN ARTES PLASTICAS</td><td>5</td><td>5%</td></tr><tr><td>PED. EN EDUC. GRAL. BASICA</td><td>67</td><td>67%</td></tr><tr><td>PED. EN EDUC. PARVULARIA</td><td>4</td><td>4%</td></tr><tr><td>PEDAGOGIA EN EDUCACION MUSICAL</td><td>6</td><td>6%</td></tr><tr><td>POST. TIT. PRIMER CICLO BASICO</td><td>3</td><td>3%</td></tr><tr><td>POST.TIT.PROF. 2 CICLO ED. BASICA M/EST.Y COMPR.</td><td>2</td><td>2%</td></tr><tr><td>PROGRAMA MEC-MOVILIDAD ESTUDIANTIL</td><td>1</td><td>1%</td></tr><tr><td>Totales</td><td>100</td><td>100%</td></tr></tbody></table> Cada celda quedará representada en unidades de valor (número de registros, montos, etc.). El resultado al seleccionar “Clasificación”: Carrera y “Subtotalizar”: Monto, generará una matriz con los 9 atributos que tiene la variable: Carrera. Identificando la cantidad de registros (recuento y porcentaje de recuento) para cada atributo⁵. Haciendo doble “clic” sobre el atributo, podrá tener acceso a los 5 registros que lo componen. <tr><td>3.- Al clasificar la información en función de más de una variable, generará una matriz de $p \times q$ “celdas o áreas”, dividiendo la población en estratos con campos concatenados.</td><td> Cada celda quedará representada en unidades de valor (número de registros, montos, etc.). Se ejecutan los mismos pasos del punto 2, pero además se debe dar clic en “Clasificar en...” y luego en “Expresión” para finalmente sumar los campos con los que se quiera estratificar. </td></tr> <tr><td>4.- Definir el tamaño de la muestra.</td><td> Como ya sabemos, hemos calculado el tamaño muestral para nuestro ejemplo, dando como resultado “n”= 100, de un total (“N”) de 5.567 unidades de la población. </td></tr>	Carrera	Recuento	Porcentaje de recuento	LIC. EN EDUC. Y PED. EN ED.MUSICAL	5	5%	LICENCIATURA EN ARTES VISUALES	7	7%	PED. EN ARTES PLASTICAS	5	5%	PED. EN EDUC. GRAL. BASICA	67	67%	PED. EN EDUC. PARVULARIA	4	4%	PEDAGOGIA EN EDUCACION MUSICAL	6	6%	POST. TIT. PRIMER CICLO BASICO	3	3%	POST.TIT.PROF. 2 CICLO ED. BASICA M/EST.Y COMPR.	2	2%	PROGRAMA MEC-MOVILIDAD ESTUDIANTIL	1	1%	Totales	100	100%	3.- Al clasificar la información en función de más de una variable, generará una matriz de $p \times q$ “celdas o áreas”, dividiendo la población en estratos con campos concatenados.	Cada celda quedará representada en unidades de valor (número de registros, montos, etc.). Se ejecutan los mismos pasos del punto 2, pero además se debe dar clic en “Clasificar en...” y luego en “Expresión” para finalmente sumar los campos con los que se quiera estratificar.	4.- Definir el tamaño de la muestra.	Como ya sabemos, hemos calculado el tamaño muestral para nuestro ejemplo, dando como resultado “n”= 100, de un total (“N”) de 5.567 unidades de la población.
Carrera	Recuento	Porcentaje de recuento																																				
LIC. EN EDUC. Y PED. EN ED.MUSICAL	5	5%																																				
LICENCIATURA EN ARTES VISUALES	7	7%																																				
PED. EN ARTES PLASTICAS	5	5%																																				
PED. EN EDUC. GRAL. BASICA	67	67%																																				
PED. EN EDUC. PARVULARIA	4	4%																																				
PEDAGOGIA EN EDUCACION MUSICAL	6	6%																																				
POST. TIT. PRIMER CICLO BASICO	3	3%																																				
POST.TIT.PROF. 2 CICLO ED. BASICA M/EST.Y COMPR.	2	2%																																				
PROGRAMA MEC-MOVILIDAD ESTUDIANTIL	1	1%																																				
Totales	100	100%																																				
3.- Al clasificar la información en función de más de una variable, generará una matriz de $p \times q$ “celdas o áreas”, dividiendo la población en estratos con campos concatenados.	Cada celda quedará representada en unidades de valor (número de registros, montos, etc.). Se ejecutan los mismos pasos del punto 2, pero además se debe dar clic en “Clasificar en...” y luego en “Expresión” para finalmente sumar los campos con los que se quiera estratificar.																																					
4.- Definir el tamaño de la muestra.	Como ya sabemos, hemos calculado el tamaño muestral para nuestro ejemplo, dando como resultado “n”= 100, de un total (“N”) de 5.567 unidades de la población.																																					

⁵ Los campos debes estar en formato ASCII, para que sean reconocidos como estrato

5.- El tamaño de cada estrato, al ser ponderado respecto del total de unidades incluidas en la matriz, establece el tamaño porcentual de los estratos.

Cada estrato se representa en valores enteros como factores de 100, respecto del tamaño muestra (n) conformando las unidades que representan una muestra proporcional al tamaño del estrato.

Se requiere que usted realice el cálculo de la proporción que corresponde a cada estrato. Puede copiar la información de ACL y pegarla en un libro de Excel para realizar el cálculo necesario.

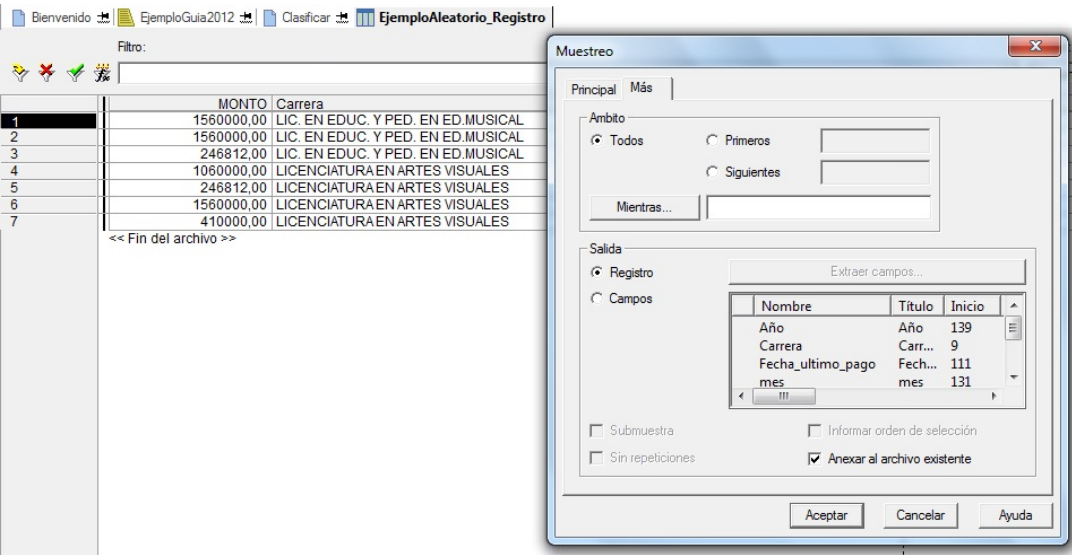
Carrera	Recuento	Porcentaj de recuento	Porcentaje de campo	Monto	% * n (C * 100)	Muestra
EDUCACION TECNICO PROFESIONAL - SANTIAGO	72	1,27%	1,33%	78.363.250	1,27	1,00
GRADUACION EXTRAORD.DE MAGISTER	28	0,49%	0,71%	41.850.000	0,49	0,00
KINESIOLOGIA	294	5,20%	7,62%	449.168.985	5,20	5,00
LIC. EN EDUC. Y PED. EN ED.MUSICAL	189	3,34%	3,06%	180.394.989	3,34	3,00
LIC. EN EDUC. Y PED. EN EDUC. GRAL BASICA C/M EN R	3	0,05%	0,03%	1.980.000	0,05	0,00
LIC. EN EDUC. Y PED. EN EDUC. GRAL. BASICA	4	0,07%	0,06%	3.616.000	0,07	0,00
LIC. EN EDUC. Y PED. EN EDUC. MEDIA EN RELIGION EV	17	0,30%	0,31%	18.150.000	0,30	0,00
LIC.EN ED. EN FCA. Y PED.EN FCA., MENCION	133	2,35%	2,49%	147.082.699	2,35	2,00

En este caso el Estrato 1, el recuento dice que tiene 72 unidades, corresponden al 1,27% de la población en estudio. Como el tamaño de la muestra es 100, entonces al calcular: “el 1,27% de 100”, se obtiene el valor: 1,27, es decir, 1 unidad. Por lo tanto, el tamaño de la muestra para el estrato 1 es: 1. Lo mismo para los restantes estratos.

6.- Extraer al azar los elementos

Usted debe tener seleccionada la tabla con el total de registros que componen su población. Al conformar la “Clasificación (Paso 2), verá los estratos en función de la selección que hizo, resaltados en color “azul”. Haciendo doble “clic”, en cada uno, aparecerá el grupo de registros que corresponden a ese estrato. Entonces deberá utilizar del menú Muestreo, la opción “Selección de Registros” para ingresar los parámetros del estrato:

Es importante que considere en la ficha **Más**, seleccionar la opción: “Anexar al archivo existente” para que los registros seleccionados aleatoriamente se incorporen al grupo anterior, hasta completar el total de la muestra.



Al final del proceso, tendrá una nueva tabla de datos con el total de los registros seleccionados.

La utilización de estratos entrega proporcionalidad a todos los elementos de la población para la conformación de la muestra. La gran ventaja del Muestreo por Estratos es que cada estrato aporta en proporción al tamaño de la muestra, los elementos en función de lo que ese espacio representa.

Una vez seleccionada la muestra, se puede incluir complementariamente, otros elementos por la vía de partidas claves, lo cual requiere ser documentado, siguiendo las indicaciones presentadas en Anexo N° 1.

Cabe mencionar, que al momento de la presentación de observaciones de la auditoría, éstas deben separarse entre aquellas derivadas por partidas clave y por muestreo estadístico.

2. Usando Sistema Automatizado de Muestreo Excel.

Se dispone como alternativa a ACL, de un Sistema Automatizado de Muestreo, desarrollado en Excel, como instrumento de uso masivo. Esta herramienta tiene como principal limitación, el número de registros, ya que su máximo está dado por la versión Excel, pero en general, no se recomienda para una base de datos superior a 30.000 registros, pese a que el sistema es capaz de soportar hasta 60.000, en cuyo caso se deberá utilizar ACL.

El sistema señalado, posee como ventaja que es capaz de resolver los dos métodos de selección, tanto el de registro como el de unidad monetaria, en forma aleatoria o por estratificación de los elementos.

El primero paso de este sistema, requiere copiar y pegar a la hoja “Población”, los registros de la información en estudio o base de datos del Servicio, de acuerdo a lo siguiente:

- En la primera columna (A), se deben ubicar los registros de Montos (\$) que se están estudiando, tales como saldo, pagos, etc.
- El resto de los campos se deben ubicar en las columnas subsiguientes, poniendo especial cuidado de que haya un número identificador de registro como por ejemplo un Rut, ID, pasaporte, entre otros.

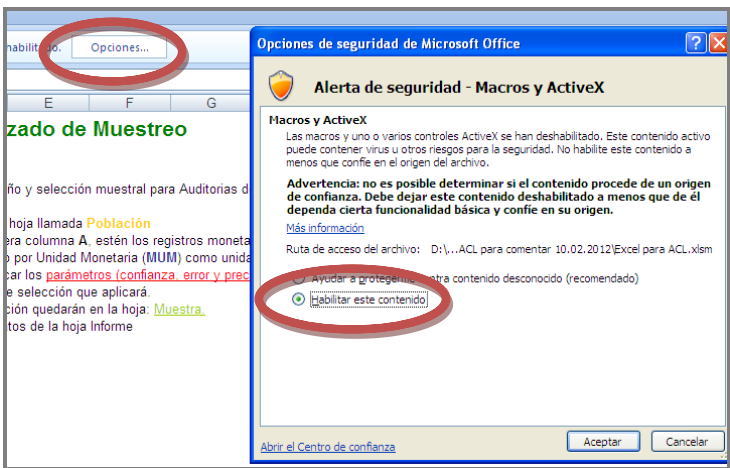
Enseguida, el sistema traspasará desde la hoja “Población” a la hoja “Datos”, por lo que se recomienda, un vez que el sistema copie los registros a esta última hoja, no eliminar columnas ni filas, como tampoco moverlas. En caso contrario, deberá comenzar nuevamente.

Finalizado el proceso, el resultado de la selección se visualizará en la hoja “Muestra”.

Al respecto, es importante señalar, que este sistema demora en procesar los datos, lo cual varía en función de la versión de Excel, la cantidad de programas que se estén utilizando, y las capacidades del computador.

Además, el Sistema Automatizado de Muestreo funciona por medio de “macros” de Excel, por lo que se debe activar el uso de éstos, para lo cual, dependiendo de la versión Excel, se requerirá la autorización por medio de un mensaje para activarlas. Dado lo anterior, para el caso de Excel 2007, se debe pinchar en el botón de Office , y luego en “Opciones de Excel”, ante lo cual se desplegará una ventana de diálogo, donde deberá seleccionar “Centro de Confianza” en el menú de la izquierda, y dar clic al botón “Configuración del Centro de Confianza”. A continuación, se volverá a desplegar una ventana de diálogo, de la cual deberá seleccionar la opción “Configuración de Macros”, y luego aceptar la opción “Habilitar todas las macros” según la Ilustración 41.

Ilustración 41: Cuadro de diálogo para conexión de datos



Para realizar el Muestreo Estadístico, los pasos a seguir con el Sistema Automatizado de Muestreo Excel, son los siguientes:

2.1 Paso 1: Análisis de datos.

Tal como se indicó al inicio de este capítulo, el objetivo de la auditoría a utilizar como ejemplo es el siguiente:

Verificar el cumplimiento de la normativa legal aplicable en la especie, el estado de la cobranza y la recuperación de las deudas de los alumnos, como asimismo, examinar los controles ejercidos por la entidad sobre estas materias.

Distingamos nuevamente como variable de estudio:

- Variable 1: Verificación del cumplimiento de la normativa legal, el estado de cobranza y la recuperación de las deudas.

En este caso, interesa seleccionar un número de registros (alumnos) de total de 5.657 registros obtenidos, independiente del monto a fiscalizar en el grupo seleccionado, ya que solo se debe verificar el cumplimiento de la normativa legal, el estado de la cobranza y la recuperación de las deudas.

No obstante, el objetivo puede ser focalizado por medio de criterios que especifiquen más la variable de estudio, es decir, direccionándola a otras revisiones como se muestra en la Variable 2.

- Variable 2: Verificación del cumplimiento de la normativa legal, el estado de la cobranza y la recuperación de las deudas para los alumnos, cuyo último pago fue realizado el año 2010.

En este caso, el foco de atención de la variable 2 es la cantidad monetaria, cuyo total asciende a \$ 5.895.550.561.-. Utilizando las técnicas de Tablas Dinámicas, cuyo detalle se indica en el Anexo N° 3, se puede ordenar y sistematizar su información.

Cabe señalar, que los objetivos aportarán una direccionalidad y mayor claridad, respecto de la población donde se desarrollará la fiscalización, por cuanto es necesario que éstos se encuentren bien definidos en el Informe Muestreo que tiene incorporado el Sistema Automatizado de Muestreo según Ilustración 42.

Ilustración 42: Informe de Muestreo (Objetivos)



INFORME MUESTREO



1.- AUDITORIA

2.- OBJETIVO GENERAL DE LA AUDITORIA

3.- OBJETIVO ESPECÍFICO PARA MUESTREAR

Por otra parte, para complementar la definición de los objetivos de la auditoría, existen funcionalidades de Excel que permiten aplicar funciones a los datos, con el fin de disponer de un análisis descriptivo de ellos, y así distinguir, entre otros aspectos:

- Integridad de los datos: Consiste en verificar que los datos estén completos en todos sus campos, y que no existan celdas vacías. Es así como, se puede comprobar la secuencia de fechas, número de documentos, cheques, facturas, entre otros. Para lo anterior, se debe utilizar, por ejemplo, la función `+contar.blanco(rango)` o `+contar.si(rango)`.

- Singularidad de los registros disponibles: Permite verificar por medio de tablas dinámicas y funciones específicas, los valores o atributos de un campo que se repiten.
- Clasificación de registros en función de sus atributos: es importante registrar las variables que serán importantes según el objetivo de la auditoría, después de haber limpiado la base de datos.
- Clasificación de las variables disponibles en el estudio: Para el ejemplo desarrollado, las variables cuantitativas son MONTO (\$), MES y AÑO, y las cualitativas corresponden a CARRERA, NOMBRE, FECHA ÚLTIMO PAGO.

Ilustración 43: Funciones ejemplo de Excel

ESTADÍGRAFO	MONTO	CARRERA	NOMBRES	FECHA ÚLTIMO PAGO	MES	AÑO
CONTAR.BLANCO	0	0	0	0	0	0
CONTAR.SI	5.523	CUALITATIVA	CUALITATIVA	5.657	5.657	5.657
MAX	2.700.000			30-08-2012	8	2.010
MIN	-28.000			04-01-2012	1	2.010
DESVEST	617.316			-	2	-
PROMEDIO	1.042.169			-	2	2.010

- Estudiar el comportamiento de estadígrafos simples: Para efectuar este estudio se deben usar las funciones: +promedio(rango), +max(rango), +min(rango)o +desvest(rango).
- Generación de tablas de frecuencia: Por ejemplo, se puede contar por CARRERA, en la medida que corresponda generar tablas de frecuencia para ordenar los datos.

Tabla 8: Ejemplo: variable carrera

Carrera	# de Registros
PED. EN EDUC. GRAL. BASICA	583
PED. EN EDUC. PARVULARIA	446
PED. EN INGLES	357
PED. EN BIOLOGIA	342
PED. EN CASTELLANO	313
KINESIOLOGIA	294

Tabla 9: Ejemplo: variable nombre

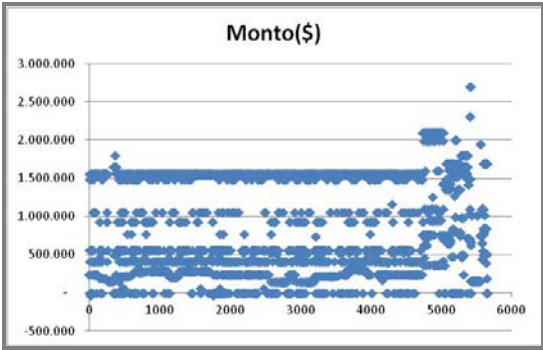
Nombre	# de Registros
MARIA	227
DANIELA	145
CAMILA	137
CAROLINA	121
NATALIA	99
CLAUDIA	89
FRANCISCA	69

Tabla 10: Ejemplo: variable mes

Mes	# de Registros
1	3.359
3	10
4	1.849
5	237
6	52
7	72
8	78

- Graficar los datos de campos significativos para el auditor: Dependiendo de su orientación, podría visualizar un gráfico de dispersión, con el fin de verificar cómo están organizados los datos. Para el ejemplo que se está desarrollando, se analizaron los montos para los 5.657 registros. Al respecto, se puede apreciar que éstos son homogéneos, y que se concentran en montos específicos, según la Ilustración 44.

Ilustración 44: Gráfico de dispersión



- Estudio campos inusuales (Ley de Benford): Usando funciones como `=+VALOR(EXTRAE(TEXTO(celda;"###");1;1))`, se puede extraer el primer dígito del campo en estudio, (MONTO(\$)). De igual modo, con la función `=CONTAR.SI.CONJUNTO(rango;"1")`, se puede contar para estudiar el comportamiento en función del estándar o Ley de los números anómalos de Benford.

Efectuar un estudio de las características de los campos o variables, permitirá conocer el comportamiento de los datos, para lo cual se dispone de la metodología de tablas dinámicas de Excel, analizadas en el Anexo N° 3.

2.2 Paso 2: Tamaño de la muestra

Para conocer el tamaño de la muestra, primero se debe procurar que los registros estén ubicados correctamente en la hoja "Población", debiendo recordar mantener la regla respecto de la columna (A) con montos, luego el Sistema Automatizado de Muestreo hará que se calculen automáticamente los registros asociados a esa hoja según Ilustración 45.

Ilustración 45: Herramienta de muestreo por registro

Sistema Automatizado de Muestreo

Edición

SELECCIÓN Y TAMAÑO POR REGISTRO

N

=

5.657

Tamaño población

Parámetro	Valor	
Confianza	95%	% Nivel de confianza
Error	3%	Error máximo 50%
Precisión	3%	Amplitud del rango

n

=

121

Tamaño muestral

Tamaño SubMuestra1

Selección Aleatoria simple

Actualizar parámetros

Selección y Estratificación

Como ya se ha analizado, se disponen de 5.657 registros, es decir, la población "N", debiendo completar los parámetros de confianza, error y precisión, según lo explicado en el punto N° 2.2, de este manual.

Completados los parámetros señalados, ya se tiene definido el tamaño de su muestra “n” mediante Muestreo por Registro, que en este caso corresponde a 121 registros. Alternativamente, si realizamos Muestreo por Unidad Monetaria, el Sistema Automatizado de Muestreo hará que se calculen automáticamente los montos asociados a esa hoja según Ilustración 46.

Ilustración 46: Herramienta de muestreo por unidad monetaria

Sistema Automatizado de Muestreo

SELECCIÓN Y TAMAÑO POR UNIDAD MONETARIA

N (\$) = 5.895.550.561,0		Población	
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Confianza	95%	Error Tolerable (Materialidad)	176.866.516,83
Error (R-Factor)	3,0	Precisión	3,0%
Semilla	-1.918.394		
Intervalo de selección	58.955.506		
n =	100	Tamaño muestral en registros	
n (\$) =	2,4%	140.274.742,0	Cobertura en \$
Tamaño SubMuestra	11	Número de elementos	

Actualizar parámetros

Selección por Unidad Monetaria

Teniendo la población “N”, se deben ingresar los parámetros; valor de confianza, precisión y materialidad, según lo explicado en el punto N° 2.2. En relación con los demás parámetros, éstos serán proporcionados por el sistema y estarán a la vista para que otro investigador pueda corroborar el tamaño determinado.

Por otra parte, el parámetro semilla, se obtiene por medio de una fórmula de la función aleatoria de Excel, y está representada como un valor negativo. Del mismo modo, la cobertura corresponde al porcentaje que representan las (n) unidades seleccionadas.

Es importante destacar, que si los datos económicos de cada registro son homogéneos, es decir, su variación o desviación respecto de la media es menor en envergadura, los resultados del muestreo monetario no resultarán del todo satisfactorios, pudiendo tener muchos registros o pocos, ya que alcanza una menor cobertura porcentual del total económico en estudio. Para el ejemplo desarrollado, éste alcanza al 2,4%, del total económico representado por la columna Monto. Por lo tanto, se recomienda utilizar el muestreo por registro.

En este paso ya se conoce el tamaño de la muestra “n”, por lo que se puede usar Excel, con el fin de crear para cada resultado de muestra una hoja distinta, conservando la hoja “Muestra”. Es decir, se podría tener para una misma fiscalización resultados por registro en forma aleatoria, estratificado y por unidad monetaria, en distintas hojas del Excel para efectos de comparación.

2.3 Paso 3: Selección de la muestra.

Dependiendo del modelo de selección de los elementos, por registro o monetario, se visualizarán los siguientes “botones” de activación del sistema.

En el caso de selección por registro, se dispone de tres botones de activación, los cuales son el de “Selección Aleatoria Simple” y “Selección y Estratificación” para seleccionar muestras, y el de “Actualizar parámetros”, que actualiza los valores de la herramienta.

Del mismo modo, para el caso de la selección por Unidad Monetaria (MUM), se puede activar el proceso por medio de este botón. Además, si requiere los valores de los parámetros para utilizarlos en ACL puede presionar el botón “Actualizar parámetros”.

Cabe señalar, que este sistema, demorará en procesar datos, dependiendo de la versión de Excel, la cantidad de programas que esté utilizando, y de las capacidades del computador.

Efectuado lo anterior, para ambos tipos de muestreo, el resultado obtenido quedará en la hoja “Muestra” y se deberán exportar los resultados, con el fin de evitar modificaciones inesperadas que dejen inutilizable el archivo.

Enseguida, y dependiendo de la selección que se realice, se podrán conocer los elementos que la componen, las cuales podrían ser:

• **Selección por Registro**

Para utilizar este proceso de selección, se deben ingresar los parámetros de confianza, error y precisión, los que se detallan en el punto 2.2.2, de este manual, y que corresponden según Ilustración:

Ilustración 47: Herramienta de muestreo por unidad monetaria

Confianza	95%	% Nivel de confianza
Error	3%	Error máximo 50%
Precisión	3%	Amplitud del rango

Al respecto, una vez actualizados estos valores, se calculará automáticamente el monto del tamaño de muestra. Luego, se debe presionar el botón de selección, debiendo realizar la siguiente distinción:

- o Aleatoria: Para desarrollar la selección aleatoria, sólo se requiere conocer el tamaño de la muestra y presionar el botón respectivo. Este proceso automatizado, seleccionará los registros por medio de números aleatorios que genera el propio computador, entregando el resultado en la hoja “Muestra”.
- o Estratificación: Para desarrollar la selección por estratificación, el sistema consultará por el número de variables a estratificar, y luego, pedirá que identifique estas variables. Al respecto, se recomienda tener claridad respecto de la cantidad de elementos que conforman cada variable. Siguiendo con el ejemplo, seleccionar NOMBRES (contiene miles de nombres distintos) y MES (8 elementos), significa crear una matriz 1000X8. En cambio, con la relación MES y AÑO, se tendría una matriz de 8X1.

• **Selección por Unidad Monetaria**

Para utilizar este proceso de selección, se deben ingresar los parámetros de confianza y precisión, los que se analizan con mayor detalle en el punto N° 2.2.2 de este manual.

En relación a lo anterior, y para desarrollar la selección por unidad monetaria, el sistema calcula automáticamente el resultado de los elementos a seleccionar, en función de los parámetros que se entreguen.

Cabe precisar, que la Columna (A) de la hoja “Población”, debe contener los montos en estudio, puesto que el análisis se efectúa desde esa columna, quedando el resultado en la hoja “Muestra”.

Asimismo, es importante completar la ficha de la hoja Informe de Muestreo, con el fin de tener total claridad de los elementos que se están estudiando, cuyo análisis se detalla en el Anexo N° 4.

Finalmente, efectuada la selección de la muestra, se puede incluir complementariamente, otros elementos por la vía de partidas claves, lo cual requiere ser documentado, siguiendo las indicaciones presentadas en el Anexo N° 1.



www.contraloria.cl