###### Estimación de costos y valor del financiamiento del Programa

###### Metodología para la estimación del costo de un programa de infraestructura vial

**Resumen ejecutivo**

Entre las diversas fuentes de financiamiento a las que recurren los estados para financiar sus proyectos de infraestructura se encuentran los organismos multilaterales de crédito.

Desde que se comienza a trabajar en un programa de financiación hasta que las obras que lo integran quedan finalizadas y los usuarios pueden disfrutar de sus beneficios deben cumplirse diversas etapas que usualmente se desarrollan en el transcurso de varios años.

La primera de estas etapas es muy relevante en tanto en ella se determina el monto del préstamo que permitirá ejecutar los proyectos. Para comprender mejor el alcance de la misma, ésta puede dividirse a su vez en varias fases que se deben atravesar hasta llegar a la firma del préstamo que contiene las condiciones en que se financiará el programa.

Este proceso va madurando a medida que avanza entre las diversas fases de esta primera etapa cuyos hitos más destacados son:

* La elección de uno o más proyectos relacionados con un sector cuyo desarrollo se quiere incrementar, (logística, energía, medio ambiente, educación, etc.) o que constituyen parte de un plan estratégico como el impulso a una región geográfica del país.
* La evaluación económica del programa para estimar en qué medida, a través de la ejecución de eso proyectos, se alcanzarán los objetivos buscados.
* La evaluación de consideraciones sociales y medioambientales cuyo impacto excede el marco del análisis puramente económico.

Es condición para la inclusión de los proyectos que conformarán el programa que satisfagan determinados indicadores de rentabilidad social, monto máximo disponible, consistencia con otros planes e intervenciones, posibilidad cierta de ser ejecutados, etc.

Como en el momento de realizar esas evaluaciones los costos, fecha de inicio de las obras y plazos de ejecución real se apoyan en apreciaciones que pueden ser meras estimaciones se hace imprescindible introducir un cierto número de hipótesis para completar el proceso y llegar al monto del programa a financiar.

En particular la ingeniería de detalle de las obras que dan sustento al programa puede estar en muy distintos grados de avance:

* En algunas ocasiones se cuenta con diseños que datan de muchos años, antiguos proyectos que no han podido llevarse adelante y que deben ser actualizados ya que el estado de la infraestructura se ha deteriorado o el tránsito, en el caso de proyectos de carreteras, ha crecido sustancialmente.
* Otras veces se cuenta solamente con un estudio de prefactibilidad y los diseños de ingeniería son estimaciones basadas en la experiencia o en información a nivel de red.
* Además, es común que el programa comprenda un conjunto de obras con un cronograma de ejecución que se extiende a través de varios años. Esto introduce un factor de distorsión según sea la diferencia entre la cuantía del ajuste paramétrico que se realiza a medida que se ejecutan las obras y la variación de la tasa de cambio de la moneda en que se pactó el crédito.

Una vez firmado el programa con el monto calculado utilizando la información disponible se inician las etapas siguientes:

1. Actualización y finalización de los proyectos de ingeniería a nivel de detalle.
2. Estimación del costo y plazo de ejecución de las obras.
3. Llamados a licitación a medida que se van finalizando los proyectos y las etapas administrativas.
4. Adjudicación de los contratos.
5. Ejecución de los trabajos
6. Recepción de las obras y plena funcionalidad para los usuarios.

En el transcurso de estas etapas comienzan a detectarse divergencias entre los valores estimados en la primera etapa y los reales que se van recogiendo a medida que los procesos administrativos van finalizando y las obras se van adjudicando.

* En las etapas (1) a (5) estas diferencias tienen su origen en que:
* los metrajes considerados en los anteproyectos y los que arrojan los proyectos de ingeniería una vez finalizados y,
* los precios estimados y los reales obtenidos en las licitaciones
* En la etapa (6), durante la ejecución de las obras, pueden aparecer carencias del proyecto o la necesidad de prestaciones que no fueron consideradas en el proyecto licitado. Esto da lugar a ampliaciones de contrato con el consiguiente aumento del costo y la extensión del plazo.
* Hasta la etapa (7) pueden generarse diferencias debido a que los préstamos se establecen en dólares y los certificados de obra se pagan en la moneda local. Durante muchos años era frecuente que las monedas locales se desvalorizaran respecto del dólar, este hecho producía un monto extra en moneda local de tal magnitud que absorbía cualquier otra variación.

Esta circunstancia ha variado en el último lustro de manera que se ha invertido el signo de dicho desfasaje por lo que no sólo no se neutralizan las demás variaciones sino que se suelen incrementarse de manera significativa.

La validez de los supuestos que se utilizan en los estudios que se realizan antes de firmar el préstamo dependen en general de cada administración y circunstancia y están siendo cuestionados debido a que durante los últimos años una gran proporción de los programas en los que el BID ha participado han sido objeto de ampliaciones como consecuencia de un mayor costo de las obras en relación al inicialmente considerado al otorgar el crédito.

Este mayor costo no solamente implica una mayor erogación a la inicialmente prevista sino que de efectuarse una revisión de la evaluación económica (condición para la inclusión de un proyecto) podría eventualmente llegarse a la conclusión que hubiera sido mejor ejecutar otro proyecto o el mismo con diferentes prestaciones.

1. **Desarrollo de una metodología para mejorar la estimación del monto de los programas**

Las consideraciones expresadas en el punto anterior son lo suficientemente importantes como para tratar de establecer una metodología que incorpore los elementos que inciden en los errores de evaluación del costo de los proyectos en la primera etapa, aquella en la que se está decidiendo la financiación de un programa.

En primer lugar para desarrollar una metodología que permita abordar el trabajo es necesario identificar los elementos que introducen desviaciones que circunstancialmente conducirán a errores en la estimación de los costos.

A continuación se mencionan los elementos o eventos más significativos responsables por las desviaciones:

1. Actualización o realización de los proyectos de ingeniería que se van a licitar en el marco del programa.
2. Estimación del costo de los proyectos.
3. Estimación de la fecha de los llamados a licitación.
4. Estimación de los plazos de ejecución.
5. Estimación de los precios a los que finalmente se adjudicarán las obras.
6. Estimación del cronograma de ejecución de las obras.
7. Estimación de las ampliaciones que tendrán los proyectos, los metrajes que finalmente serán ejecutados en cada obra y su correspondiente incidencia en el costo total.
8. Estimación de los indicadores económicos que inciden en la actualización paramétrica de los montos que se van ejecutando en cada obra.
9. Estimación del tipo de cambio y durante la ejecución del programa.

En cada uno de los pasos anteriores se introducen desviaciones; en ciertos casos éstas sea acumulan y en otros se neutralizan.

La metodología propuesta introduce la utilización de herramientas de análisis estadístico en cada uno de esos pasos basándose en resultados de series históricas de programas anteriores conjuntamente con el uso de la simulación Montecarlo incluida el software Cristal Ball. (Anexos I, VI y VII)

Como resultado se obtiene una curva de distribución de probabilidades para el monto del programa la que junto con la elección de un intervalo de confianza definen un rango dentro del cual es esperable que pueda variar el costo total del programa.

1. **Elementos de trabajo suministrados por el Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo (DER)**

Como parte de las tareas de consultoría se realizó un viaje a San Pablo a la sede del DER.

En el transcurso de la estadía se realizaron múltiples reuniones con los técnicos de la institución. En ellas se intercambió información acerca de los usos y costumbres en lo relativo a los procesos de licitación, adjudicación y actualización y la manera en que se los datos disponibles debían ser interpretados.

De acuerdo a la información suministrada, el programa que se desarrolla en cuatro tramos, cuyas características se detallan en archivo adjunto (Anexo II), puede resumirse en el siguiente cuadro.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ítem | Tramo I | Tramo II | Tramo II | Tramo IV |
| Número de proyectos | 6 | 4 | 3 | 3 |
| Porcentaje del programa | 16% | 30% | 26% | 28% |
| Fecha de licitación prevista | Febrero 2014 | Febrero 2015 | Febrero 2016 | Febrero 2017 |
| Fecha de inicio prevista | Abril 2014 | Abril 2015 | Abril 2016 | Abril 2017 |
| Plazo de ejecución previsto | 12 meses | 12 meses | 12 meses | 12 meses |
| Fecha de finalización prevista | Abril 2015 | Abril 2016 | Abril 2017 | Abril 2018 |

1. **Elementos que conformar la metodología propuesta**

Se consideró de utilidad que el modelo incluyera un conjunto de “puntos de control” para que a medida que las obras se vayan licitando, adjudicando y ejecutando sea posible contrastar, y eventualmente corregir, las estimaciones realizadas por el modelo.

En términos generales, cada obra, desde que tiene un anteproyecto o un diseño de ingeniería aún cuando haya quedado obsoleto, tiene una estimación de costo.

Una vez que han sido seleccionadas las obras, pasarán a estar incluidas en un programa de financiamiento y tendrán un correlato en una cuota parte del monto del préstamo que el organismo internacional de crédito firmará con el país que lo reciba.

Las diferentes etapas del programa se muestran en tres archivos independientes utilizando el mismo modelo para estimar la distribución de probabilidades de cada tramo.

Los pasos que el modelo contempla, y que luego tendrán su expresión en una planilla de cálculo que pueda correr en programas de simulación, son los siguientes:

1. Actualización a una fecha reciente (**fr**), los precios unitarios con que se realizaron esas estimaciones de costo de cada una de las obras que conforman el programa sin cambiar rubros ni metrajes.
2. Evaluación de a cuánto ascenderá el monto de esas obras una vez que sus diseños hayan sido actualizados o finalizados en caso de corresponder a anteproyectos. Este paso se realiza teniendo en cuenta solamente los cambios de ingeniería de detalle o sea que su impacto se verá reflejado sólo en el volumen de los metrajes a licitar (1).

En este paso los precios unitarios que se usan en cada uno de los rubros son los mismos con que realizaron las estimaciones mencionadas en el punto anterior.

1. Estimar la fecha de licitación de cada una de las obras que conforman el programa.
2. Estimar el presupuesto de oficina de cada una de las obras a la fecha de licitación (**fl**). Esto se realiza proyectando la variación del costo entre **fr** y **fl** mediante el uso de las fórmulas de ajuste paramétrico. En este punto los metrajes permanecen constantes por lo que las variaciones sólo responden a la evolución de los precios (1).
3. Estimación del monto contratado para cada obra. Una vez que las obras son licitadas y adjudicadas tienen un monto real que puede diferir del presupuesto de oficina. En este paso se estiman los montos contratados (1).
4. Estimación de la fecha prevista para el inicio de las obras (**fi**), momento a partir del cual se comienzan a efectuar pagos con valores actualizados por la fórmula de ajuste.
5. A lo largo de su ejecución los diseños de las obras sufren modificaciones, ya sea porque se detectan errores o carencias en el proyecto o porque han surgido nuevas necesidades que no habían sido consideradas en el diseño que se licitó. Esto da origen a ampliaciones de contrato que normalmente incrementan los montos originalmente contratados.

En este paso se estiman esas diferencias (1).

1. Los contratos se ejecutan a lo largo del tiempo, debe pues proyectarse un cronograma de ejecución para cada obra que contemple, dependiendo del plazo establecido en el pliego de licitación, posibles extensiones de plazo debido a atrasos no imputables al contratista o a causa de ampliaciones. Las extensión del plazo de ejecución da origen a una variación de costo por aplicación de la fórmula de ajuste(1).
2. A lo largo de la ejecución de las obras los montos a pagar van siendo objeto de variaciones como consecuencia de la aplicación de la fórmula de ajuste.

En este punto se proyectan las variables que representan los fundamentos de la economía del país en cuestión; Tipo de cambio, Índice del Costo de Vida, Índice Nominal de Salarios, Nivel de Desempleo y se correlacionan con la evolución del Índice de Ajuste promedio de las obras que constituyen el programa(1). El desarrollo del modelo de predicción que da como resultado la variación del Índice de Ajuste y del Tipo de Cambio se explica en el Anexo VIII.

1. La combinación de todos los pasos anteriores da como resultado una sucesión de pagos a medida que las obras se van ejecutando. El monto correspondiente a cada pago se actualiza en Reales de acuerdo a lo establecido en el pliego de condiciones. Por otra parte el préstamo correspondiente al programa se ha firmado en dólares americanos por lo que interesa convertir esa serie de pagos de acuerdo al tipo de cambio a la fecha de cada uno.

La suma de todos esos montos, actualizado en Reales y convertidos a dólares, será el monto total del desembolso que habrá que realizar para finalizar todas las obras que conforman el programa(1).

1. Los presupuestos con los cambios de ingeniería, los presupuestos oficiales a la fecha de licitación, el valor contratado de cada obra, el valor de cada obra con las ampliaciones y el valor final de cada contrato actualizado se expresan como distribuciones de probabilidad a partir de las cuales se seleccionará un rango de variación.

Como consecuencia para cada una de las dieciséis obras que conforman el programa se calculan cinco distribuciones de probabilidad y, una vez seleccionado el rango de trabajo, se tendrán ochenta rangos que constituyen puntos control a lo largo de toda la vida del programa.

En consecuencia, los valores se expresarán como un número más/menos otro con un cierto grado de probabilidad de ocurrencia.

**X = Y ± Z con un α% de probabilidad de ocurrencia**

1. **Elementos que conforman el modelo en la planilla de cálculo**

La planilla de cálculo resultante es un archivo Excel que contiene las hojas siguientes:

1. Resumen
2. Ingeniería Mayo 2013
3. De Mayo 2013 a Licitación
4. De Licitación al Contrato
5. Del Contrato al Contrato con ampliaciones
6. Fechas y plazos
7. Cronograma
8. Costo de los proyectos en Reales (básicos)
9. Parámetros
10. Costo de los proyectos en Reales (actualizados)
11. Costo de los proyectos actualizados expresados en dólares
12. Cronogramas con variación aleatoria
13. Series históricas

Cada una de estas hojas permite realizar una evaluación del pasaje de una etapa del proceso a la etapa siguiente utilizando para ello la simulación Montecarlo del programa Cristal Ball.

A continuación se explica el objetivo y funcionamiento de cada una de las hojas mencionadas.

1. Resumen

Nombre de la hoja: **Resumen**

1. Del Presupuesto de la Ingeniería Original al Presupuesto de la Ingeniería Revisada

Nombre de la hoja: **De Anterior a Revisado**

1. Histórico de Variaciones entre el Presupuesto de la Ingeniería Original y el Presupuesto de la Ingeniería Revisada

Nombre de la hoja: **Hist A – R**

1. Del Presupuesto de la Ingeniería Revisadaal Presupuesto de Oficina a la Fecha de Licitación

Nombre de la hoja: **De Revisado a Licitación**

1. Del Presupuesto de Oficina a la Fecha de Licitación al Monto del Contrato Original

Nombre de la hoja: **De Licitación a Cont Origin**

1. Histórico de Variaciones entre el Presupuesto de Oficina a la Fecha de Licitación y el Monto del Contrato Original

Nombre de la hoja: **Hist L – CO**

1. Del Monto del Contrato Original a Monto del Contrato con Ampliaciones

Nombre de la hoja: **De Cont Origin a Cont Ampliado**

1. Histórico de Variaciones entre el monto del Contrato Original y el monto del Contrato con Ampliaciones

Nombre de la hoja: **Hist CO – CA**

1. Fechas y Plazos de comienzo y duración estimada de las obras

Nombre de la hoja: **Fechas y Plazos**

1. Cronograma de avance de las obras

Nombre de la hoja: **Cronograma de avance**

1. Desembolsos en Moneda Local sin actualizar

Nombre de la hoja: **Desem en M. Local Básico**

1. Desembolsos en Moneda Local actualizada

Nombre de la hoja: **Desmem en M. Local Actualizado**

1. Desembolsos en Dólares

Nombre de la hoja: **Desem en U$S**

1. Cronogramas con variación y plazos aleatorios

Nombre de la hoja: CB **Cron Aleat**

1. Índices de Ajuste y Tipo de Cambio

Nombre de la hoja: **Índices**

1. Datos originales utilizados para el modelo de proyección de Índice de Ajuste y Tipo de Cambio

Nombre de la hoja: **Datos Originales**

1. Primera etapa en el cálculo de las proyecciones

Nombre de la hoja: **Paso 1**

1. Segunda etapa en el cálculo de las proyecciones

Nombre de la hoja: **Paso 2**

1. Tercera etapa en el cálculo de las proyecciones

Nombre de la hoja: **Paso 3**

1. Cuarta etapa en el cálculo de las proyecciones

Nombre de la hoja: **Paso 4**

1. Quinta etapa en el cálculo de las proyecciones

Nombre de la hoja: **Paso 5**

1. Sexta etapa en el cálculo de las proyecciones

Nombre de la hoja: **Paso 6**

Cada una de estas hojas permite realizar una evaluación del pasaje de una etapa del proceso a la etapa siguiente utilizando para ello la simulación Montecarlo del programa Cristal Ball.

A continuación se explica el objetivo y funcionamiento de cada una de las hojas mencionadas.

1. **Resumen.**

La hoja “Resumen”, como su nombre lo indica, muestra, para cada proyecto y para cada uno de lo pasos en forma resumida el resultado de la simulación Cristal Ball. Cada celda en color celeste representa una distribución de probabilidad por lo que abriendo los informes correspondientes esta hoja tiene la capacidad de mostrar 186 distribuciones de probabilidad correspondientes a cada proyecto, a cada una de sus etapas, sus variaciones porcentuales y acumuladas y los totales en Reales y Dólares.

1. **Del Presupuesto de la Ingeniería Original al Presupuesto de la Ingeniería Revisada.** (Variación de los rubros y metrajes desde el proyecto o anteproyecto original hasta el diseño que se licitará).

En esta hoja se realizan las simulaciones que permiten pasar del “Presupuesto sin cambios de ingeniería” al “Presupuesto con cambios de Ingeniería a Mayo de 2013”.

Esto se realiza a través del coeficiente f1 que varía en forma aleatoria con una distribución de probabilidad triangular (0.583; 1.275; 1.979)

Para cada proyecto este coeficiente toma valores independientes con la misma distribución estadística que surge de información suministrada por la DER sobre la base histórica (Anexo III) de tres programas financiados por la CAF (5), el Banco do Brasil (6) y el BIRD (11) que suman un total de 22 obras ejecutadas a las que se han sumado la revisión correspondiente a las 6 obras del primer tramo de este programa.

En esta etapa sólo se introducen cambios de proyecto, ya sea que se trate de adecuaciones a proyectos obsoletos o de proyectos de detalle a anteproyectos. Los precios se mantienen fijos todos tomados a Junio de 2013.

1. **Hist A – R**

En esta hoja se resumen todos los valores que ha tomado el coeficiente f1 en los programas mencionados en el punto anterior.

1. **Del Presupuesto de la Ingeniería Revisada al Presupuesto de Oficina a la Fecha de Licitación.** (Del Valor Estimado en la fecha de la revisión de ingeniería al Valor del Presupuesto Oficial a la Fecha de Licitación).

En esta hoja se realizan las simulaciones que permitan reflejar la variación de los precios en el lapso que va desde Junio de 2013 hasta la fecha prevista para cada una de las licitaciones. Esto se realiza aplicando una proyección de variación del índice de ajuste paramétrico para una obra promedio de las que conforman el programa.

1. **Del Presupuesto de Oficina a la Fecha de Licitación al Monto del Contrato Original.** (Del Valor del Presupuesto Oficial a la Fecha de Licitación al Valor Original del Contrato).

En esta hoja se realizan las simulaciones que permiten pasar del “Presupuesto de Oficina a la Fecha de Licitación al Monto del Contrato Original”.

Esto se realiza a través del coeficiente f2 que varía en forma aleatoria con una distribución de probabilidad triangular (0,601; 0,897; 1.090)

Para cada proyecto este coeficiente toma valores independientes con la misma distribución estadística que surge de la información suministrada por la DER sobre la base histórica (Anexo IV) del programa BID Etapa I (20) y BID Etapa II (6) con un total de 26 obras ejecutadas.

1. **Hist L – CO**

En esta hoja se resumen todos los valores que ha tomado el coeficiente f2 en los programas mencionados en el punto anterior.

1. **Del Monto del Contrato Original a Monto del Contrato con Ampliaciones.** (Del Valor del Contrato Original al Valor de Contrato con Ampliaciones).

En esta hoja se realizan las simulaciones que permiten pasar del Valor del Contrato al Valor de Contrato con Ampliaciones, con esto se recogen los cambios que se han introducido en los diseños licitados ampliando metrajes o incorporando rubros.

Esto se realiza a través del coeficiente f3 que varía en forma aleatoria con una distribución de probabilidad triangular (1,145; 1,204; 1,249)

Para cada proyecto este coeficiente toma valores independientes con la misma distribución estadística que surge de la información suministrada por la DER sobre la base histórica del programa BID Etapa I (20) y BID Etapa II (6) con un total de 26 obras ejecutadas.

1. **Hist CO – CA**

En esta hoja se resumen todos los valores que ha tomado el coeficiente f3 en los programas mencionados en el punto anterior

1. **Fechas y Plazos.**

Se trata de una hoja auxiliar donde se consignan las fechas estimadas el comienzo de cada obra, su plazo de ejecución y se recogen los valores posibles de esos mismos parámetros que surgen de la variación aleatoria establecida en la hoja “Cronogramas Aleatorios”.

1. **Cronograma de avance.**

Es también una hoja auxiliar donde se recogen los valores aleatorios que van tomando las celdas correspondientes en la hoja “Cronogramas Aleatorios”.

1. **Desembolsos en Moneda Local sin Actualizar.** (Monto en Millones de Reales sin actualizar en Moneda Local).

En esta hoja se multiplica el Valor de Contrato con Ampliaciones por el valor aleatorio obtenido en cada celda de la hoja “Cronograma de Avance”. Se obtiene así un valor mensual esperado de certificación, en valores “básicos o de licitación sin actualizar” para cada una de las obras que conforman el programa.

1. **Desembolsos en Moneda Local Actualizada.** (Monto en Millones de Reales actualizados en Moneda Local).

En esta hoja se multiplica el valor obtenido en cada celda de la hoja “Desem en M. Local Básico” por el Índice de Ajuste correspondiente al mismo mes obtenido en la hoja “Índices”.

Se obtiene así un valor mensual esperado de certificación, en valores “actualizados” para cada mes y para cada una de las obras que conforman el programa.

1. **Desembolsos en Dólares.** (Monto en Millones de Dólares).

En esta hoja se divide el valor obtenido en cada celda de la hoja “Desem en M. Local Actualizado” por el valor esperado del Dólar correspondiente al mismo mes obtenido en la hoja “Índices”.

Se obtiene así un valor mensual esperado de certificación, en dólares para cada mes y para cada una de las obras que conforman el programa.

1. **Cronogramas con Variación y Plazos Aleatorios**

Esta hoja auxiliar contiene un modelo de avance de obra con valores mensuales aleatorios para obras de 12, 18 y 24 meses de plazo contractual.

La duración de las obras se extiende aleatoriamente para tomar en cuenta las posibles ampliaciones de plazo, indirectamente también el modelo permite variar la fecha de inicio del proyecto. Complexivamente, estas dos variaciones permiten que la fecha de finalización de cada proyecto se extienda hasta un 50% respecto de la fecha de finalización originalmente prevista ya sea como consecuencia de una extensión del plazo debido a eventuales ampliaciones o a un retraso en la fecha originalmente prevista para el comienzo de obra..

Este modelo es la base con que se calculan las certificaciones mensuales de todas las obras.

1. **Índices de ajuste y Tipo de cambio**

La hoja “Índices” resumen los resultados del modelo de predicción del Índice de Ajuste y el Tipo de Cambio para cada uno de los meses de duración del programa.

Estos valores surgen del modelo econométrico que se detalla en el Anexo VIII que se basa en la proyección de cuatro variables macroeconómicas con diferentes distribuciones de probabilidad y a la ocurrencia de eventuales shocks externos.

1. **Datos originales utilizados para el modelo de proyección de Índice de Ajuste y Tipo de Cambio**

En esta hoja se guardan las series históricas (Enero 1991 – Junio 2013) de los valores en que se basa el modelo de predicción mencionado en el punto anterior. (Anexo V)

1. **Primera etapa en el cálculo de las proyecciones**

En la hoja “Paso 1” se realiza el primer proceso aleatorio del modelo, en ella las cada una de las variables, “Errores Eq Salarios”, “Errores Eq Desempleo”, “Errores Eq Tipo de Cambio” y “Errores Eq Costo de Vida” toman valores según una distribución normal con valores que le son propios para cada uno de los meses de vigencia del programa.

1. **Segunda etapa en el cálculo de las proyecciones**

La hoja “Paso 2” es una hoja auxiliar al modelo donde se procesan los cambios obtenidos en el paso anterior a las variables macroeconómicas.

1. **Tercera etapa en el cálculo de las proyecciones**

En la hoja “Paso 3” se procesan los cambios obtenidos en el paso anterior a las variables macroeconómicas y se obtiene un valor para cada mes para cada una de las cuatro variables macroeconómicas.

1. **Cuarta etapa en el cálculo de las proyecciones**

En la hoja “Paso 4” se realiza el segundo proceso aleatorio del modelo, en ella los índices de Ajuste de cada uno de los cuatro tipos de obra que se consideraron representativos del programa toman valores según una distribución normal con valores que le son propios para cada uno de los meses de vigencia del programa.

1. **Quinta etapa en el cálculo de las proyecciones**

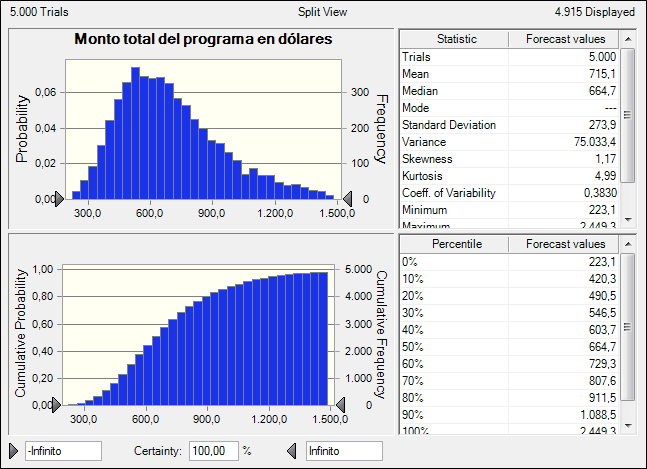
La hoja “Paso 5” es una hoja auxiliar al modelo donde se procesan los cambios obtenidos en el paso anterior a los Índices de Ajuste de las obras representativas.

1. **Sexta etapa en el cálculo de las proyecciones**

En la hoja “Paso 6” se procesan los cambios obtenidos en el paso anterior a los índices mencionados y se obtiene un valor para cada mes para cada una de esos índices.

1. **Resultados obtenidos luego de la aplicación del modelo**

La información relevante de la distribución de probabilidad del monto final del programa en dólares se muestra en el cuadro siguiente.



De acuerdo a la metodología empleada hay un 50% de probabilidades que el monto del programa exceda los 665 millones de dólares, y un 60% de probabilidades que el mismo esté comprendido entre 490 y 912 millones de dólares.

Los resultados obtenidos, en dólares y reales, para cada una de las obras y de los puntos de control se detallan en archivo adjunto.