



MINISTERIO DE HACIENDA Y
CRÉDITO PÚBLICO

Codigo:

Apo.4.1.4Fr002

Fecha

19/11/2012

Versión

5

Apo.414 Fr.002 Cumplido para Pago

PARA: SUBDIRECCION FINANCIERA Y GRUPO DE CONTRATOS

RADICADO No.: CP -

CONS
12

DATOS GENERALES DEL CONTRATO

CONTRATO, ORDEN O CONVENIO No.

3

387

-

2021

NIT O DOCUMENTO DE IDENTIFICACION DEL CONTRATISTA

1030645236

OBJETO DEL CONTRATO, ORDEN O CONVENIO

PRESTACIÓN DE SERVICIOS PROFESIONALES A LA SUBDIRECCIÓN DE RIESGO DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CRÉDITO PÚBLICO Y TESORO NACIONAL, PARA APOYAR EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO, AJUSTE Y ACTUALIZACIÓN DE METODOLOGÍAS DE CUANTIFICACIÓN, GESTIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGOS, ASÍ COMO EN LAS ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA MEDICIÓN DEL IMPACTO FINANCIERO DE LA ESTRATEGIA DE COBERTURAS DE PETRÓLEO DE LA NACIÓN Y DE LA ESTRATEGIA DE GESTIÓN DE LA DEUDA DE MEDIANO PLAZO

FECHA DE SUSCRIPCION DEL CONTRATO, ORDEN O CONVENIO

22/12/2021

NOMBRE CONTRATISTA

JEFFREY STEBAN CRUZ JIMENEZ

VALOR DEL CONTRATO

52,072,000.00

ADICIONALES

24,874,500.00

VR CONTRATO MAS ADICIONES

5,163,500.00

FECHA DE INICIO:

27/12/2021

FECHA DE TERMINACION:

15/11/2022

TOPE MINIMO DE SEGURIDAD SOCIAL

I.B.C.

1,421,400

SALUD

177,700

PENSION

227,400

A.R.L.

7,400

Adiciones y/o Cesiones del Contrato

Adicion No. 1

Fecha Adicion 28/07/2022

Desde 01/08/2022 Hasta 15/09/2022

Tiempo Adicion 0 anos - 1 meses y 15 dias

Objeto: OTROSÍ NO. 1 MEDIANTE EL CUAL SE PRORROGA EL PLAZO DE EJECUCIÓN Y SE ADICIONA EL VALOR DEL CONTRATO NO 3.387-2021

Adicion No. 2

Fecha Adicion 15/09/2022

Desde 16/09/2022 Hasta 15/11/2022

Tiempo Adicion 0 anos - 1 meses y 31 dias

Objeto: OTROSÍ NO. 2 MEDIANTE EL CUAL SE PRORROGA EL PLAZO DE EJECUCIÓN Y SE ADICIONA EL VALOR DEL CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS NO. 3.387-2021

DATOS ESPECIFICOS DEL PAGO

Tipo de Pago	No.	Condicion de Pago	Aclaracion	Vr.Pago	Iva Aplicado	Valor Iva	Amor Anticipada	Total a Pagar
FORME NO.	12	PERIODO	INFORME DE GESTIÓN DEL PERIODO COMPRENDIDO ENTRE EL 1 Y EL 15 DE NOVIEMBRE DE 2022	3,553,500.00	0 %	.00		3,553,500.00
		TOTALES		3,553,500.00		.00		

TOTAL A PAGAR

3,553,500.00

PERIODO PAGADO - APORTES SEGURIDAD SOCIAL NOVIEMBRE DEL AÑO 2022

PLANILLA No.

63405443

Anexos y No. de Folios

Factura

Cuenta de Cobro

Declaracion juramentada Seguridad Social

1

Otros Anexos o Folios

2

Entrada a Almacen

Constancias de pago de la seguridad social

1

Total de Folios Anexos

4

INFORME DE GESTIÓN DEL PERIODO COMPRENDIDO ENTRE EL 1 Y EL 15 DE NOVIEMBRE DE 2022 Y INFORME FINAL DE SUPERVISIÓN

En calidad de Supervisor/Interventor del contrato enunciado, certifico que he verificado el cumplimiento a satisfaccion de las obligaciones que emanan del contrato, la acreditacion del pago de obligaciones con el sistema de seguridad social integral y las cifras y valores correspondientes al periodo certificado para el reconocimiento del pago que por este instrumento se acredita

Se firma a los 19 dias del mes de Diciembre del año 2022

SUPERVISORES Y/O INTERVENTORES

FIRMA:

NOMBRE: JAIME ORLANDO GAONA SANCHEZ

CARGO: SUBDIRECTOR

CEDULA: 1020753484

Firmado digitalmente por:JAIME ORLANDO GAONA SANCHEZ

Coordinador del Grupo Pasivos de la Nacion

CON_R3045

 El emprendimiento es de todos Minhacienda	Informe de Ejecución y Supervisión de Contrato	Código:	Apo.4.1.Fr.16
		Fecha:	22-03-2019
		Versión:	3
		Página:	1 de 4

CONTENIDO DEL INFORME

1. Condiciones del Contrato 1
2. Objeto del Contrato 1
3. Obligaciones del Contrato, Actividades Ejecutadas y Productos Entregados 1

1. CONDICIONES DEL CONTRATO

Número de Contrato: 3.387-2021
 Nombre del Contratista: **Jeffrey Steban Cruz Jiménez**
 Periodo informe: del 01 de noviembre al 15 de noviembre
 Supervisor: Jaime Orlando Gaona Sánchez
 Área perteneciente: Dirección de Crédito Público y Tesoro Nacional- Subdirección de Riesgo

2. OBJETO DEL CONTRATO

Prestación de servicios profesionales a la Subdirección de Riesgo de la Dirección General de Crédito Público y Tesoro Nacional para apoyar el desarrollo de actividades de seguimiento, ajuste y actualización de metodologías de cuantificación, gestión y mitigación de riesgos, así como en las actividades relacionadas con la medición del impacto financiero de la Estrategia de Coberturas de Petróleo de la Nación y de la Estrategia de Gestión de la Deuda de Mediano Plazo.

3. OBLIGACIONES DEL CONTRATO, ACTIVIDADES EJECUTADAS Y PRODUCTOS ENTREGADOS

Las obligaciones adquiridas son las siguientes:

1. Brindar apoyo en la consolidación de variables para los ajustes de los modelos que permiten la cuantificación, gestión y mitigación de riesgos para las diferentes áreas de la Dirección General de Crédito Público y Tesoro Nacional.

Avance: Se realizó la actualización de los modelos de Absorción, estos modelos incluyen 4 industrias del sector financiero en Colombia, a saber, aseguradoras, establecimientos de crédito, FIC y el sector pensiones. En particular, se lideró la revisión y mejora del código, obteniendo los resultados directamente del output del código (ejecutado en R studio). Además, se elaboró un código en Python para la visualización de los resultados (Dashboard), lo cual hace parte de un primer acercamiento para visualizar los datos, el tablero está en desarrollo para su futura terminación, utilizando como input los resultados de los modelos, el código se conecta a un servidor externo (cómo primera aproximación), pues se considera un ejercicio en desarrollo, en dónde el usuario puede consultar las series financieras de las industrias, los pronósticos, etc...

Se revisó y ajustó la revisión de literatura de los modelos de calificadoras, encontrando otros ejercicios y aproximaciones de diferentes investigadores a los problemas de clasificación aplicados a la calificación soberana, en general, se encontraron aproximaciones desde 1990, utilizando econometría clásica y modelos de ML.

	Informe de Ejecución y Supervisión de Contrato	Código:	Apo.4.1.Fr.16
		Fecha:	22-03-2019
		Versión:	3
		Página:	2 de 4

2. Apoyar en la elaboración de los procesos, procedimientos e informes de la Dirección General de Crédito Público y Tesoro Nacional relacionados con los Riesgos Fiscales, asociados a la estrategia de las coberturas de petróleo de la Nación y de la Gestión de la Deuda de Mediano Plazo.

Avance: Se recopilaron los informes e instructivos de las herramientas de Petróleo y de Deuda. Estos informes fueron enviados y revisados por el supervisor del Contrato. De igual manera, se trabajó en la herramienta, aprendiendo y estudiando sus respectivos insumos, de manera que el proceso de actualización de escenarios sea mucho más rápido y eficiente.

Se continuó con la investigación sobre indicadores de deuda, el objetivo es incluir nuevos análisis al documento de EGDMP, por lo que se procedió a buscar en la literatura sobre sostenibilidad de la deuda e indicadores de liquidez. En particular, se complementó la descripción y formalización matemática de los indicadores encontrados, esto es el indicador de Blanchard, que tiene en cuenta la brecha primaria de corto plazo, que proporciona el nivel de saldo primario que estabiliza la deuda como % del PIB, este indicador tiene en cuenta el saldo primario existente, la tasa de interés real tendencial, la tasa de crecimiento tendencial del PIB y la razón deuda/PIB. El indicador del déficit primario macroajustado (Talvi & Vech 2000) que consiste en contrastar el déficit macro con el valor resultante de considerar los intereses efectivos en un momento dado, junto con el nivel de deuda y la tasa de crecimiento del país, para esto se tiene en cuenta la tasa de interés real para el año del análisis, el crecimiento real en ese año y el déficit primario que existiría bajo las condiciones macro normales. El algoritmo recursivo derivado de la ley de movimiento de la razón deuda/PIB que tiene en cuenta el saldo primario que necesario una vez se alcance la meta de deuda/PIB, el nivel definido como meta para la razón deuda/PIB y, por último, el indicador de descalce de monedas (Calvo, Izquierdo y Talvi 2003) que busca comparar la proporción de deuda externa sobre deuda interna con la proporción de bienes transables sobre la de no transables en la economía, para lo cual se tiene en cuenta la deuda en términos no transables, el tipo de cambio real, la deuda en términos transables y el PIB transable y no transable.

El objetivo de este ejercicio es incluir y aplicar los indicadores con su respectiva explicación para la Estrategia de Gestión de Deuda de Mediano Plazo 2023-2026, por lo que es necesario investigar a profundidad los indicadores y luego proceder a la implementación para Colombia.

3. Brindar soporte en la revisión de los esquemas de valoración que sean requeridos dentro del proceso de mitigación de los riesgos financieros y fiscales, principalmente los asociados a las operaciones financieras de las coberturas de petróleo del Gobierno Nacional central.

Avance: Se realizó la revisión y acompañamiento de los “activadores de las Coberturas de Petróleo” este ejercicio incluye un análisis del mercado de futuros, de volatilidades y opciones para el petróleo Brent. A partir de un análisis de estos insumos se construyen una serie de gráficas e indicadores que sirven para realizar una recomendación sobre el momento de adquirir o no la cobertura de petróleo. El acompañamiento del ejercicio consistió en el estudio de las bandas definidas para considerar el momento indicado o no para realizar la cobertura”, para lo cual se construyen bandas en función de medias móviles exponenciales de 20, 50 y 100 días sobre los datos semanales para analizar las tendencias de los precios. Esto con el objetivo de complementar el análisis del programa de coberturas de la nación que busca mitigar los riesgos del gobierno a la caída del precio del petróleo.

Se apoyó en la utilización de la herramienta petróleo, la cual es necesaria para obtener pronósticos y escenarios de variables importantes, en este caso, escenarios hasta 2026 de la TRM. Estos resultados fueron compilados y enviados al supervisor del contrato.

 El emprendimiento es de todos Minhacienda	Informe de Ejecución y Supervisión de Contrato	Código:	Apo.4.1.Fr.16
		Fecha:	22-03-2019
		Versión:	3
		Página:	3 de 4

4. Acompañar a la Dirección, de conformidad con las instrucciones impartidas por el Supervisor, en las discusiones metodológicas con otras entidades y con las dependencias del mismo Ministerio, que surjan del cumplimiento del objeto contractual, de las cuales se deberá dejar el correspondiente registro mediante acta y/o ayuda de memoria.

Avance: Cumplido.

5. Realizar consultas y consolidación de información económica en temas relacionados con mercado de renta fija, renta variable, commodities y mercado monetario, entre otros consolidando base de datos y estadísticas relacionadas, con el fin de apoyar las tareas propias de la Dirección General de Crédito Público y Tesoro Nacional.

Avance: Se asistió a la reunión con el BID, en dónde se expusieron las herramientas y servicios que ofrece el Banco a la Nación, se resalta el servicio de coberturas que ofrece y los diferentes mecanismos de implementación del programa, teniendo en cuenta temas del mercado de commodities y de las monedas (currencies).

Se solicitó por parte del ministro la revisión y presentación de la curva de TES en diferentes momentos del tiempo, se solicitaba construir gráficas de las curvas de los TES durante los viernes de octubre. Esto requería construir los gráficos y compilarlos en una presentación.

6. Apoyar en la elaboración de informes y presentaciones en inglés relacionadas con el objeto contractual.

Avance: Cumplido.

7. Entregar los informes y documentos generados durante la prestación de sus servicios al Ministerio de Hacienda y Crédito Público, con la periodicidad requerida por el supervisor.

Avance: Cumplido.

8. Presentar un informe final en el que se detalle las conclusiones sobre las actividades realizadas.

Avance: Cumplido.

9. Cumplir con las demás actividades propias de la ejecución del objeto del contrato y que sean asignadas por el supervisor del mismo.

Avance: Cumplido.

Productos del contrato

Avance:

- Código Python tablero Absorción.
- Revisión literatura modelos de clasificación aplicados a la calificación soberana.
- Investigación indicadores sostenibilidad de la deuda.
- Activadores coberturas de petróleo.
- Pronósticos TRM herramientas.
- Gráficos TES y presentación.

Ruta: minhacienda\cedin\DGCPN\SR\Back up I + D\Grupo I + D\Contrato 3.387-2021- Jeffrey Cruz

	Informe de Ejecución y Supervisión de Contrato	Código:	Apo.4.1.Fr.16
		Fecha:	22-03-2019
		Versión:	3
		Página:	4 de 4

Jeffrey Cruz

FIRMA CONTRATISTA

En mi calidad de supervisor del contrato me permito avalar el contenido del informe y el avance en la ejecución del mismo de acuerdo a lo descrito.

El contrato no presenta a la fecha dificultades en su ejecución, ni situaciones exógenas que afecten el normal desarrollo del mismo.

[Signature]

FIRMA SUPERVISOR

 El emprendimiento es de todos Minhacienda	Informe de Ejecución y Supervisión de Contrato	Código:	Apo.4.1.Fr.16
		Fecha:	22-03-2019
		Versión:	3
		Página:	1 de 15

CONTENIDO DEL INFORME

1. Condiciones del Contrato 1
2. Objeto del Contrato 1
3. Obligaciones del Contrato, Actividades Ejecutadas y Productos Entregados 1

1. CONDICIONES DEL CONTRATO

Número de Contrato: 3.387-2021
 Nombre del Contratista: **Jeffrey Steban Cruz Jiménez**
 Periodo informe: del 27 de diciembre de 2021 al 15 de noviembre de 2022
 Supervisor: Jaime Orlando Gaona Sánchez
 Área perteneciente: Dirección de Crédito Público y Tesoro Nacional- Subdirección de Riesgo

2. OBJETO DEL CONTRATO

Prestación de servicios profesionales a la Subdirección de Riesgo de la Dirección General de Crédito Público y Tesoro Nacional para apoyar el desarrollo de actividades de seguimiento, ajuste y actualización de metodologías de cuantificación, gestión y mitigación de riesgos, así como en las actividades relacionadas con la medición del impacto financiero de la Estrategia de Coberturas de Petróleo de la Nación y de la Estrategia de Gestión de la Deuda de Mediano Plazo.

3. OBLIGACIONES DEL CONTRATO, ACTIVIDADES EJECUTADAS Y PRODUCTOS ENTREGADOS

Las obligaciones adquiridas son las siguientes:

1. Brindar apoyo en la consolidación de variables para los ajustes de los modelos que permiten la cuantificación, gestión y mitigación de riesgos para las diferentes áreas de la Dirección General de Crédito Público y Tesoro Nacional.

Avance:

Diciembre: Revisión de la ubicación y correcto almacenamiento de los modelos y bases de datos de los modelos elaborados para la mitigación y gestión de riesgos.

Enero: Se realizó la revisión de literatura para la estimación de la absorción de deuda en periodos de elecciones, para lo cual se realizó una presentación que incluye la perspectiva histórica de las elecciones de los años correspondientes a 2010, 2014 y 2018, añadiendo el comportamiento de la curva de los TES para estos periodos. Los resultados arrojaron que la liquidez intradía empeora en épocas de elecciones, pero se recupera días después, además que la iliquidez del mercado perdura hasta 2 semanas después de los resultados de la elección y finalmente, que la incertidumbre política hace que los participantes revisen sus expectativas ex-post, provocando que la liquidez del mercado disminuya.

 El emprendimiento es de todos Minhacienda	Informe de Ejecución y Supervisión de Contrato	Código:	Apo.4.1.Fr.16
		Fecha:	22-03-2019
		Versión:	3
		Página:	2 de 15

Además, se lideró la actualización de los modelos realizados para la estimación del SDR (Derechos Especiales de Giro o SDR por sus siglas en inglés), en particular la actualización de los últimos datos observados.

Febrero: Se lideró la revisión de metodologías para la estimación óptima de composición de bonos para los canjes que realiza la Dirección de Crédito Público y Tesoro Nacional. Los ejercicios comprenden la revisión de los datos, la realización del mapa conceptual de trabajo y la implementación utilizando software como R y Python. Los avances fueron plasmados en una presentación.

Ruta: \\minhacienda\cedin\DGCPNTN\SR\Back up I+D\Grupo I + D\Contrato 3.387-2021- Jeffrey Cruz\Entrega final\3.387-2021\2.Febrero\Canje deuda

Se realizó la actualización del modelo de calificadoras, utilizando los últimos supuestos que se tienen en MHCP. Se coordinó la revisión de los modelos, de los pronósticos y de la presentación. Los resultados con su respectiva explicación técnica fueron presentados al subdirector de riesgo y al director de Crédito Público.

Marzo: Se coordinó la revisión de los resultados obtenidos en la optimización de canjes de bonos, en particular, la estructuración e implementación de la metodología, la validación de la coherencia y convergencia de los resultados óptimos. Además, se realizó la búsqueda de los resultados correspondientes a las composiciones solicitadas por el supervisor, identificando sus respectivos costos fiscales y resultados generales (incluyendo indexación y variación en el saldo de la deuda). Todos estos resultados fueron compilados en la presentación que se realizó para el Comité de pasivos y coberturas de petróleo.

Ruta: \\minhacienda\cedin\DGCPNTN\SR\Back up I+D\Grupo I + D\Contrato 3.387-2021- Jeffrey Cruz\Entrega final\3.387-2021\3.Marzo\Canjes

Se coordinó la búsqueda y selección de literatura relevante para el ejercicio de calificadoras, el cual consiste en la implementación de modelos paramétricos y no paramétricos para determinar la calificación crediticia de los soberanos.

Abril: Se lideró la búsqueda de literatura relevante para el ejercicio de Calificadoras, esta incluye una aproximación desde la implementación de modelos clásicos y de Machine Learning, el objetivo consiste en la búsqueda de posibles mejoras y aportes al ejercicio. En general se encuentra que los modelos de clasificación han sido utilizados de forma importante para la estimación del riesgo crediticio de “n” agentes y que las aproximaciones para “soberanos” es mucho más reducida.

Se continúa con la estimación del efecto fiscal neto para los canjes de deuda pública, realizando la optimización en función de los requerimientos del número de títulos y la participación (UVR-COP). Los resultados son enviados para su revisión y presentación al subdirector de riesgo. Finalmente, se apoyó en la revisión y actualización de la presentación del comité de pasivos y coberturas, revisando y actualizando los datos y temas en función de los comentarios recibidos por el supervisor.

Mayo: Se continuó con la revisión de literatura para el ejercicio de Calificadoras, realizando una compilación con la respectiva reseña de los artículos científicos considerados de importancia para complementar y brindar un marco teórico a los modelos estimados en el 2021 para la calificación soberana de Colombia. Se encuentra que, respecto a la estimación de riesgo soberano, las primeras aproximaciones se realizaron utilizando modelos OLS (mínimos cuadrados ordinarios) y utilizando únicamente variables económicas, luego se encontró que integrar variables políticas (de gobernanza) pueden mejorar las estimaciones; las primeras aproximaciones de utilización de modelos de machine learning para la estimación de soberanos fue en el 2006, utilizando redes neuronales y comparando los resultados con los modelos clásicos (logit, probit, ect...). Posteriormente se realizaron otras aproximaciones aumentando la muestra de los datos y países e incluyendo más modelos de

	Informe de Ejecución y Supervisión de Contrato	Código:	Apo.4.1.Fr.16
		Fecha:	22-03-2019
		Versión:	3
		Página:	3 de 15

clasificación, entre ellos los árboles de decisión, los SVM (Support Vector Machine), redes neuronales, métodos de ensamble, entre otros.

Se realizó la compilación en un documento Word, en dónde se discriminan por tema y se añade la respectiva reseña de los artículos más importantes para el documento en cuestión.

Ruta: \\minhacienda\cedin\DGCPNTN\SR\Back up I + D\Grupo I + D\Contrato 3.387-2021- Jeffrey Cruz\Entrega final\3.387-2021\5.Mayo\Revisión literatura

Junio: Luego de realizar la revisión de literatura del ejercicio de calificadoras se redactó el estado del arte de la aplicación de modelos de Machine Learning y econometría clásica a los problemas de calificación soberana y calificación de riesgo, también se procedió a compilar los ajustes en la metodología que se recomiendan en los ejercicios realizados por otros autores. En particular, estos ajustes deben hacerse sobre la modelación y datos del ejercicio, esto incluye la eliminación de países que no se califican de manera constante durante el periodo de estudio, la inclusión de variables dummies para los años y para las regiones. Además, se deben incluir otros modelos de inteligencia artificial con su respectiva optimización de hiperparámetros, en estos se encuentran los SVM y las redes neuronales.

Se realizó el tratamiento en los datos en función de las recomendaciones de la revisión de la literatura, por lo que se incluyeron las dummies correspondientes al año y a la región, lo cual requiere la modificación del código utilizado anteriormente.

Julio: Se realizó el código con las mejoras necesarias para la automatización del resultado del ejercicio de calificadoras, lo cual incluye un grupo de diccionarios que contienen rangos acotados para los hiperparámetros particulares de cada modelo, estos son introducidos en un Pipeline, de tal manera que es posible iterar todos los posibles modelos con sus características particulares y optimizarlos en función de la métrica solicitada, esto mejora los tiempos de estimación y ahorra recursos computacionales. Se incluyeron los modelos sugeridos en la revisión de literatura, estos son el SVM y las redes neuronales, cada uno con su respectiva búsqueda de cuadrícula para encontrar los resultados óptimos.

Agosto: Se realizaron los primeros ejercicios para crear el Dash de calificadoras, creando la estructura de conectividad para enlazar el tablero dinámico ejecutado en HTML pero programado en Python con un servidor externo. Para este ejercicio se investigó en fuentes especializadas, dejando el script con el código para enlazar el servicio de Google Collab con el servidor externo.

Se actualizaron los insumos y los pronósticos del ejercicio de calificadoras, utilizando las últimas actualizaciones y datos disponibles de las fuentes respectivas. Los resultados fueron compilados y presentados al Supervisor del contrato, luego se anexaron a la presentación de la Subdirección de Riesgo al Director General de Crédito Público y Tesoro Nacional.

Septiembre: Avance: Se actualizaron los insumos y pronósticos de los modelos de calificadoras, actualizando los pronósticos macroeconómicos para el MHCP y utilizando los últimos datos de la calificadora Fitch. Los nuevos pronósticos fueron compilados y anexados a la presentación del Comité de pasivos y coberturas de la Nación que fue presentada al Ministro y a los Viceministros. Además, se realizó una investigación a profundidad de los indicadores de gobernanza utilizados por las calificadoras de riesgo para calificar a los países. En particular, se investigó sobre el indicador de efectividad del gobierno y calidad de la regulación, encontrando que son contruados a partir de otro conjunto de indicadores, los cuales fueron resumidos en la presentación.

Ruta: \\minhacienda\cedin\DGCPNTN\SR\Back up I + D\Grupo I + D\Contrato 3.387-2021- Jeffrey Cruz\Entrega final\3.387-2021\9. Septiembre\Calificadoras

Se lideró la revisión de literatura sobre el FEPC y las medidas que han utilizado otros países para afrontar épocas de altos precios del crudo. Además, se realizaron las primeras investigaciones sobre modelos de

 El emprendimiento es de todos Minhacienda	Informe de Ejecución y Supervisión de Contrato	Código:	Apo.4.1.Fr.16
		Fecha:	22-03-2019
		Versión:	3
		Página:	4 de 15

inflación y su relación con el aumento del precio del petróleo, encontrando documentos académicos que presentan modelos de estimación de la inflación y los componentes que se pueden agregar para lograr la estimación, en especial se identificaron dos posibles enfoques, uno de carácter ortodoxo y otro heterodoxo.

Finalmente, se realizó el apoyo solicitado en los modelos de la Agencia Nacional de Defensa Jurídica Del Estado, en dónde por medio de modelos de Machine Learning realizan el cálculo correspondiente a la probabilidad de que un fallo sea favorable o desfavorable, para lo cual se construyó un documento con los principales comentarios sobre la metodología y los modelos utilizados, solicitando información adicional y aclaratoria de métricas de desempeño de los modelos.

Ruta: \\minhacienda\cedin\DGCPNT\SR\Back up I+D\Grupo I + D\Contrato 3.387-2021- Jeffrey Cruz\Entrega final\3.387-2021\9. Septiembre\Agencia

Octubre: Se realizó la actualización y revisión de los modelos de capacidad de absorción de deuda pública, para este ejercicio se modelan 5 industrias financieras, entre las cuales están, establecimientos de crédito, seguros, fondos de inversión colectiva, pensiones y fondos de inversión extranjeros. Se toma como variable independiente la cuenta de inversiones totales, dado que el objetivo es estimar el total de inversiones que pueden llegar a tener en un periodo determinado; para las variables dependientes se utilizan los TES de Colombia, la tasa de interés del emisor, variables macroeconómicas como el desempleo y la inflación, entre otras. Los modelos estimados siguen la metodología de Vectores Autorregresivos (VAR), realizando el respectivo modelamiento de los datos, las pruebas estadísticas correspondientes y las pruebas de evaluación de los supuestos.

Los resultados fueron resumidos y compilados en una presentación, en la cual se calculan los flujos libres de inversión del mercado total, comparando con el periodo correspondiente al año inmediatamente anterior, de esta manera es posible cuantificar un posible monto de absorción de deuda pública en el mercado local para el año 2023.

Finalmente, se está trabajando en la migración del código de R studio a Python, con el objetivo de automatizar procesos y hacer el proceso mucho más rápido y eficiente. Como parte del inicio de esta actividad, se comenzó con una documentación del script en R, de las recomendaciones y pasos a seguir para la migración a Python, por último, se entregó un avance del código en Python.

Ruta: \\minhacienda\cedin\DGCPNT\SR\Back up I+D\Grupo I + D\Contrato 3.387-2021- Jeffrey Cruz\Entrega final\3.387-2021\10. Octubre

Noviembre: Se realizó la actualización de los modelos de Absorción, estos modelos incluyen 4 industrias del sector financiero en Colombia, a saber, aseguradoras, establecimientos de crédito, FIC y el sector pensiones. En particular, se lideró la revisión y mejora del código, obteniendo los resultados directamente del output del código (ejecutado en R studio). Además, se elaboró un código en Python para la visualización de los resultados (Dashboard), utilizando como input los resultados de los modelos, el código se conecta a un servidor externo (cómo primera aproximación), pues se considera un ejercicio en desarrollo, en dónde el usuario puede consultar las series financieras de las industrias, los pronósticos, etc... En el tablero se dejó un segundo apartado, en el cual se pueden incluir otros ejercicios, cómo calificadoras o canjes.

Se revisó y ajustó la revisión de literatura de los modelos de calificadoras, encontrando otros ejercicios y aproximaciones de diferentes investigadores a los problemas de clasificación aplicados a la calificación soberana, en general, se encontraron aproximaciones desde 1990, utilizando econometría clásica y modelos de Machine Learning, estos son modelos de inteligencia artificial, que tienen la ventaja de aprovechar gran cantidad de datos para encontrar patrones y relaciones entre las variables.

 El emprendimiento es de todos Minhacienda	Informe de Ejecución y Supervisión de Contrato	Código:	Apo.4.1.Fr.16
		Fecha:	22-03-2019
		Versión:	3
		Página:	5 de 15

2. Apoyar en la elaboración de los procesos, procedimientos e informes de la Dirección General de Crédito Público y Tesoro Nacional relacionados con los Riesgos Fiscales, asociados a la estrategia de las coberturas de petróleo de la Nación y de la Gestión de la Deuda de Mediano Plazo.

Avance:

Diciembre: Revisión de las nuevas metodologías para la estimación de los montos de deuda a emitir según las distribuciones de la Gestión de Deuda de Mediano Plazo. Los ejercicios fueron presentados por Quantil recibiendo comentarios y observaciones para el desarrollo eficiente de las nuevas metodologías.

Enero: Se asistió a las reuniones programadas con Quantil, colaborando en mesas de trabajo para la mejora e implementación de nuevas metodologías para la estimación y simulación de las distribuciones de la Gestión de Deuda de Mediano Plazo.

Febrero: Se coordinó la actualización de los modelos de datos panel para la estimación del impacto de cambios en el precio del petróleo a los países importadores y exportadores, la revisión y validación de la información que se presenta en el capítulo 1 (Experiencia internacional) del documento de Coberturas de Petróleo. Se coordinó la realización de una propuesta para la presentación de la EGDMP, en dónde se resumía de manera clara y concisa la modelación usada en 2018-2022 y la que se realizará en 2022-2026. En particular, la explicación de la utilización de nuevos insumos, la comparación con la metodología anterior y las mejoras que presentan la nueva herramienta.

Marzo: Se lideró la revisión del capítulo 1 “Experiencia Internacional” del documento de Coberturas de petróleo, realizando la actualización de los gráficos, datos y modelos correspondientes. Además, se efectuaron los cambios solicitados por el supervisor del contrato, estos incluyen una reestructuración del capítulo, agregando nuevas secciones y descartando otras; en particular, la nueva estructura del capítulo incluye una justificación del programa de coberturas, el caso del programa de coberturas de México, el costo social de realizar o no coberturas de petróleo, entre otras. Todas las secciones están respaldadas por datos actualizados y por metodologías cuantitativas que las soportan

Abril: Según instrucciones del supervisor se realizó la reestructuración del capítulo 1 “Experiencia Internacional” del documento de Coberturas de petróleo, esta correspondía a la redacción de nuevas secciones y subsecciones, en particular, se incluyó una justificación del programa de coberturas desde la volatilidad del crudo (Brent), la concentración y dependencia de los países exportadores de tal bien y la importancia del crudo en los ingresos fiscales para Colombia. Además, se realizó una búsqueda de literatura para compilar los efectos que tienen los cambios del precio del petróleo en las economías de los países exportadores y las medidas que han tomado dichos países para mitigar esta exposición. Finalmente, se lideró la redacción de la sección del costo social de realizar o no el programa de coberturas, recolectando el costo de los principales programas de gasto social y analizando la equivalencia de las pérdidas en las que ha incurrido el ingreso fiscal como consecuencia de las fuertes caídas del precio del petróleo.

RUTA: \\minhacienda\cedin\DGCPNTN\SR\Back up I+D\Grupo I + D\Contrato 3.387-2021- Jeffrey Cruz\Entrega final\3.387-2021\4.Abril\Coberturas

Mayo: Se presentó el documento de coberturas de petróleo capítulo 1 “Experiencia Internacional” con los cambios solicitados por el director de Crédito Público y Tesoro Nacional. El supervisor realizó comentarios sobre las primeras secciones del documento, estas son, la justificación del programa de coberturas y volatilidad del Brent. Se realizaron los cambios solicitados, en particular, aquellos relacionados con las causas de la caída de los precios del Brent en los años de mayor volatilidad.

Se realizó una revisión preliminar de la herramienta de deuda entregada por Quantil, revisando la implementación y ejecución de esta, tanto los insumos y los resultados. Aquellas inconsistencias o errores encontrados durante la estimación de los resultados fueron anotados y comentados con el equipo de I+D.

 El emprendimiento es de todos Minhacienda	Informe de Ejecución y Supervisión de Contrato	Código:	Apo.4.1.Fr.16
		Fecha:	22-03-2019
		Versión:	3
		Página:	6 de 15

Junio: Se revisó la correcta implementación de un tablero dinámico e interactivo de las principales variables que afectan el precio del Brent, incluyendo datos financieros, de producción, de exploración, entre otros. El tablero tiene gráficas con información histórica y puede ser consultada por cualquier persona de la Dirección, además, se coordinó la construcción de su respectivo manual de uso, en dónde se explica el paso a paso para la actualización de los insumos necesarios para su correcta actualización. La herramienta se desarrolló en Power Bi y se propendió por que la actualización de los datos fuera lo más automática posible desde las fuentes propias de la información, se ha mantenido en periodo de prueba y ha mostrado ser una herramienta útil y estable para darle seguimiento a los principales del Petróleo.

Ruta: \\minhaciendalcedin\DGCPNT\SR\Back up I+D\Grupo I + D\Contrato 3.387-2021- Jeffrey Cruz\Entrega final\3.387-2021\6.Junio\Herramienta Power Bi

Julio: Se coordinó la implementación de escenarios de coberturas de petróleo en Power Bi, el tablero permite visualizar sendas de pronóstico del precio Spot del petróleo y su probabilidad asociada, en particular, se busca enfatizar en un escenario bajista, uno optimista y un escenario promedio, cada escenario es utilizado para calcular un valor esperado, de tal manera se pueden obtener los resultados asociados a un mes determinado (en una cobertura anual- mensual).

Agosto: Se revisó y apoyó la compilación de proyectos, resultados y próximos pasos del grupo de Investigación y Desarrollo en una presentación, en dónde se especifican las metodologías de los proyectos que se han abordado por el equipo, en particular, se encuentran los proyectos de coberturas de petróleo, los modelos realizados y sus respectivos pronósticos, también se incluyó lo relacionado a la Estrategia de Gestión de la Deuda de Mediano Plazo, en dónde se plasmó la nueva metodología y la antigua, señalando las ventajas de la última versión; por último, el ejercicio de calificadoras y los modelos complementarios realizados para soportar la toma de decisiones.

Septiembre: Se lideró la revisión e investigación correspondiente a indicadores de sostenibilidad de la deuda, se está elaborando un documento que recopila la formulación teórica y explicación de los indicadores de sostenibilidad encontrados hasta el momento, en particular, se ha encontrado el indicador de Blanchard (1990), el déficit macroajustado de Talvi y Végh (2000), el algoritmo recursivo de Croce y Juan-Ramón (2003) y el indicador de Calvo y Talvi (2003), estos indicadores son relevantes en tanto son importantes para la Gestión de la Deuda de Mediano Plazo y tienen relevancia para las gestión de los riesgos fiscales, en particular, su análisis es importante para a EGDMP.

Ruta: \\minhaciendalcedin\DGCPNT\SR\Back up I+D\Grupo I + D\Contrato 3.387-2021- Jeffrey Cruz\Entrega final\3.387-2021\9. Septiembre\Sostenibilidad de la Deuda

Octubre: Se realizó la presentación de los modelos de pronóstico de petróleo a la subdirectora, estos modelos fueron actualizados y revisados, en particular, el modelo correspondiente a inventarios, utilizando VAR y un modelo Logit que arroja la probabilidad de que el spot del Brent se ubique en un determinado rango, el proceso de modelamiento y los resultados fueron compilados en una presentación, que son utilizados como insumo del Comité de Pasivos y Coberturas de la Nación.

Ruta: \\minhaciendalcedin\DGCPNT\SR\Back up I+D\Grupo I + D\Contrato 3.387-2021- Jeffrey Cruz\Entrega final\3.387-2021\10. Octubre\27-10-2022

Noviembre: Se trabajó en la herramienta, aprendiendo y estudiando sus respectivos insumos, de manera que el proceso de actualización de escenarios sea mucho más rápido y eficiente.

Se continuó la investigación sobre indicadores de deuda, el objetivo es incluir nuevos análisis al documento de EGDMP, por lo que se procedió a buscar en la literatura sobre sostenibilidad de la deuda.

 El emprendimiento es de todos Minhacienda	Informe de Ejecución y Supervisión de Contrato	Código:	Apo.4.1.Fr.16
		Fecha:	22-03-2019
		Versión:	3
		Página:	7 de 15

3. Brindar soporte en la revisión de los esquemas de valoración que sean requeridos dentro del proceso de mitigación de los riesgos financieros y fiscales, principalmente los asociados a las operaciones financieras de las coberturas de petróleo del Gobierno Nacional central.

Avance:

Enero: Se revisaron las metodologías implementadas durante el 2021 para la estimación de precios de petróleo, con el fin de mejorar y actualizar las metodologías más robustas y precisas.

Febrero: Se revisaron los modelos de pronóstico de Petróleo utilizados en el año 2021 para estimar el precio del petróleo, en particular, se lideró la actualización de los datos y de los pronósticos. Estos modelos son utilizados para guiar a los tomadores de decisiones sobre la tendencia y precio del crudo, en específico del Brent.

Marzo: Se revisó la actualización de los modelos de pronóstico de petróleo, incluyendo los últimos datos disponibles en las bases de datos correspondientes. El objetivo consiste en agregar dichos modelos en el documento de Coberturas de petróleo.

Abril: Se asistió a las reuniones programadas por Quantil, en dónde se revisaban las metodologías implementadas para las herramientas de petróleo y gestión de la deuda de mediano plazo. Esto incluía la revisión de los documentos técnicos realizados por Quantil, en dónde se explica la justificación de los nuevos cambios implementados.

Mayo: Se realizó la revisión de la herramienta de petróleo entregada por Quantil, esta revisión incluye la utilización de la herramienta, señalando y comentando sobre posibles fallos de la herramienta, tanto en el proceso de ejecución, como en los resultados que arroja.

Junio: Se lideró la revisión de los modelos implementados y presentados en los comités de pasivos y coberturas, esto incluía el modelo de inventarios y el modelo logit con la categorización del precio del petróleo. Se coordinó la actualización de los insumos y la búsqueda e investigación para robustecer los resultados. En particular, se encontró que es posible implementar más modelos bajo la lógica de métodos de clasificación realizando los respectivos controles de efectos temporales. De igual manera, se realizan las primeras búsquedas de estado del arte, con el objetivo de compilar los principales hallazgos y metodologías aplicables al problema en cuestión.

Ruta: \\minhaciendalcedin\DGCPNT\SR\Back up I+D\Grupo I + D\Contrato 3.387-2021- Jeffrey Cruz\Entrega final\3.387-2021\6.Junio\Calificadoras

Julio: Se lideró la actualización de los modelos implementados y presentados en los comités de pasivos y coberturas, esto incluía el modelo de inventarios y el modelo logit con la categorización del precio del petróleo. Debido al cambio en la presentación de la serie del DXY real, se realizó una investigación sobre posibles formas de sustituirlo sin afectar de manera importante el ajuste de los parámetros, la solución que se encontró consistió en deflactar el DXY nominal utilizando el CPI de EE. UU, se realizó la modelación y los resultados fueron satisfactorios. Finalmente, los nuevos pronósticos fueron compilados en la presentación del Comité de pasivos y coberturas de la Nación.

Además, se realizaron aproximaciones al pronóstico del precio Spot del petróleo utilizando categorización de la variable objetivo con modelos de clasificación de Machine Learning, el proceso de modelación quedó alojado en un script de Python.

 El emprendimiento es de todos Minhacienda	Informe de Ejecución y Supervisión de Contrato	Código:	Apo.4.1.Fr.16
		Fecha:	22-03-2019
		Versión:	3
		Página:	8 de 15

Ruta: \\minhacienda\cedin\DGCPN\SR\Back up I+D\Grupo I + D\Contrato 3.387-2021- Jeffrey Cruz\Entrega final\3.387-2021\7.Julio\Petróleo pronósticos

Agosto: Se lideró la construcción y estimación de un modelo para pronosticar la TRM, se solicitó la construcción de un modelo ARIMAX para obtener los pronósticos hasta el 2023. El modelo contaba con variables regresoras, a saber, precio del Brent, flujos de capital, el spread entre IBR y SOFR con datos desde el 2010 hasta el 2022. Así mismo, se lideró la redacción y corrección de un documento metodológico en dónde se explica el paso a paso de la estimación del modelo, dando el sustento teórico al ejercicio. De manera conjunta, se lideró la construcción de un modelo alterno, el cual es un modelo ARIMAX que tiene en cuenta el DXY real y el déficit en cuenta corriente mensualizado, con los datos pronosticados del WEO, el modelo permite obtener pronósticos de la TRM de manera mensual.

Ruta: \\minhacienda\cedin\DGCPN\SR\Back up I+D\Grupo I + D\Contrato 3.387-2021- Jeffrey Cruz\Entrega final\3.387-2021\8. Agosto\TRM

Septiembre: Se actualizaron los modelos utilizados para pronosticar el precio del petróleo Brent, con los últimos datos disponibles se actualizaron las bases de datos que sirven de insumos para los modelos, estos resultados fueron consolidados en la presentación del Comité de pasivos y coberturas de la nación, mostrando las sendas y precios promedios del Brent para el 2023.

Octubre: Se inició la revisión de activadores de las coberturas de petróleo, en dónde se revisó la metodología propuesta y desarrollada durante el 2021, en la que se incluye la construcción de índices utilizando la profundidad del mercado, la posición corta y larga del mercado de futuros de petróleo, las opciones put y sus respectivos deltas.

Noviembre: Se realizó la revisión y acompañamiento de los “activadores de las Coberturas de Petróleo” este ejercicio incluye un análisis del mercado de futuros, de volatilidades y opciones para el petróleo Brent. A partir de un análisis de estos insumos se construyen una serie de gráficas e indicadores que sirven para realizar una recomendación sobre el momento de adquirir o no la cobertura de petróleo.

Se apoyó en la utilización de la herramienta petróleo, la cual es necesaria para obtener pronósticos y escenarios de variables importantes, en este caso, escenarios hasta 2026 de la TRM. Estos resultados fueron compilados y enviados al supervisor del contrato.

4. Acompañar a la Dirección, de conformidad con las instrucciones impartidas por el Supervisor, en las discusiones metodológicas con otras entidades y con las dependencias del mismo Ministerio, que surjan del cumplimiento del objeto contractual, de las cuales se deberá dejar el correspondiente registro mediante acta y/o ayuda de memoria.

Avance: Cumplido.

5. Realizar consultas y consolidación de información económica en temas relacionados con mercado de renta fija, renta variable, commodities y mercado monetario, entre otros consolidando base de datos y estadísticas relacionadas, con el fin de apoyar las tareas propias de la Dirección General de Crédito Público y Tesoro Nacional.

Avance:

Diciembre: Se realizó un primer acercamiento a una revisión histórica de la emisión y absorción de deuda en periodos electorales. Revisión y coordinación informes de petróleo.

 El emprendimiento es de todos Minhacienda	Informe de Ejecución y Supervisión de Contrato	Código:	Apo.4.1.Fr.16
		Fecha:	22-03-2019
		Versión:	3
		Página:	9 de 15

Enero: Se actualizó la base de datos del modelo de calificadoras con datos obtenidos por Fitch, utilizadas para la actualización del modelo de Calificadoras, modelo utilizado para pronosticar la recuperación del grado de inversión. Además, los pronósticos fueron actualizados con los últimos datos de los supuestos macroeconómicos del MHCP. Lo anterior fue compilado y presentando en un documento ppt, en el cual se coordinó la actualización y recolección de información solicitada por el supervisor. Revisión y coordinación informes de petróleo.

Febrero: Se lideró la revisión de compilación de información correspondiente a la Balanza de pagos para Colombia y países de la región, en particular, México, Perú, Brasil, Chile entre otros, el análisis incluía la revisión de los pasivos y activos de los residentes de los países. Los datos fueron revisados y confirmados, compilando los resultados en una presentación.

Se actualizaron las gráficas correspondientes al PIB de Colombia, las cuales se actualizan en función de la disponibilidad de los datos y son presentadas al supervisor del contrato. Informes semanales de petróleo

Ruta: \\minhacienda\cedin\DGCPNT\SR\Back up I+D\Grupo I + D\Contrato 3.387-2021- Jeffrey Cruz\Entrega final\3.387-2021\2.Febrero\Balanza de pagos

Marzo: Se coordinó la asistencia a reuniones de interés con Moody's, en dónde se trataban temas coyunturales de las economías latinoamericanas, los temas discutidos fueron resumidos en un informe ejecutivo.

Se realizó la compilación de los datos presentados en el Banco de la República respecto a la plataforma Sen, en dónde se encuentra la información de las operaciones diarias de bonos TES de interés para los ejercicios de canjes. Adicionalmente, se compiló la información enviada por la subdirección de financiamiento interno sobre el histórico de canjes con la cual se realizó el cálculo del efecto fiscal neto, sus máximos y mínimos históricos.

Por último, se lideró la revisión y redacción de los informes de petróleo que son presentados semanalmente e incluyen las principales noticias con fuerte impacto en los precios del crudo, desde temas políticos hasta temas de producción, también se incluyen las noticias más relevantes en términos nacionales.

Abril: Se lideró la búsqueda, compilación y revisión de los datos utilizados en el capítulo 1 "Experiencia internacional", estos datos corresponden a precios del crudo, ingresos fiscales de países exportadores (Colombia, Ecuador, Qatar, entre otros), dinero acumulado en sus fondos de estabilización y su respectiva conversión a dólares USD, los respectivos índices de concentración de exportaciones (HHI) y de dependencia a materias primas. Toda la información fue anexada en un documento Excel para su entrega junto con el documento de coberturas.

Ruta: \\minhacienda\cedin\DGCPNT\SR\Back up I+D\Grupo I + D\Contrato 3.387-2021- Jeffrey Cruz\Entrega final\3.387-2021\4.Abril\Coberturas

Se coordinó la actualización y presentación de gráficos correspondientes a la economía colombiana, estos gráficos incluyen las gráficas de empleo, de crecimiento, entre otras. Por último, se lideró la revisión y redacción de los informes de petróleo que son presentados semanalmente e incluyen las principales noticias con fuerte impacto en los precios del crudo, desde temas políticos hasta temas de producción, también se incluyen las noticias más relevantes en términos nacionales.

Mayo: Se lideró la construcción de un Excel con todas las gráficas, datos y fuentes utilizadas para el capítulo 1 de experiencia internacional. El documento cuenta con su respectivo índice, referenciando cada una de las gráficas que están anexadas en pestañas diferentes en el mismo documento; además, se incluye una descripción del tipo de dato, la unidad, la fuente de información y notas. El documento cuenta con aproximadamente 23 gráficas, incluyendo tablas y anexos.

 El emprendimiento es de todos Minhacienda	Informe de Ejecución y Supervisión de Contrato	Código:	Apo.4.1.Fr.16
		Fecha:	22-03-2019
		Versión:	3
		Página:	10 de 15

Se coordinó la actualización y presentación de gráficos correspondientes a la economía colombiana, estas incluyen las gráficas de empleo, de crecimiento, entre otras. Por último, se lideró la revisión y redacción de los informes de petróleo que son presentados semanalmente e incluyen las principales noticias con fuerte impacto en los precios del crudo, desde temas políticos hasta temas de producción, también se incluyen las noticias más relevantes en términos nacionales.

Junio: Se coordinó la unificación de las gráficas construidas para el Director General de Crédito Público y Tesoro Nacional, las cuales son utilizadas en presentaciones para los inversores internacionales, en particular, el archivo contiene, mapa de calor con el PIB por el lado de la oferta, descomposición del PIB por el lado de la demanda, nivel de empleos recuperados desde la pandemia, descomposición de la IED (Inversión Extranjera Directa) por sectores, IED como proporción del PIB, entre otras... las gráficas fueron compiladas en un Excel, agregando un índice y descripción del tipo de dato y su respectiva fuente.

Se lideró la revisión y redacción de los informes de petróleo que son presentados semanalmente e incluyen las principales noticias con fuerte impacto en los precios del crudo, desde temas políticos hasta temas de producción, también se incluyen las noticias más relevantes en términos nacionales.

Julio: Se coordinó la unificación de las gráficas construidas y utilizadas para la presentación del Comité de pasivos y coberturas de la Nación, estas gráficas incluyen los ingresos por programa de coberturas de México, índices de movilidad a estaciones de transporte, actividad de exploración petrolera, ritmo de acumulación de inventarios, posiciones largas y cortas de los agentes del mercado petrolero, precio de los futuros, simulación de escenarios de coberturas, evolución de los futuros del Brent (spreads), evolución de las primas y volatilidades de las opciones put. Todos los gráficos quedaron ubicados en un mismo archivo xlsx con su respectivo índice, en dónde se presentan las fuentes, unidades y una breve descripción.

Se lideró la revisión y redacción de los informes de petróleo que son presentados semanalmente e incluyen las principales noticias con fuerte impacto en los precios del crudo, desde temas políticos hasta temas de producción, también se incluyen las noticias más relevantes en términos nacionales.

Agosto: Se actualizaron los insumos utilizados para construir las gráficas de inversores y del comité de Pasivos y Coberturas de la Nación presentadas al Director General de Crédito Público y Tesoro Nacional, los gráficos fueron compilados en la presentación de empalme al director, estas gráficas incluyen información sobre el mercado de petróleo, teniendo precios, producción, entre otros. De igual manera, las variables correspondientes a información del PIB, en dónde se realiza una comparación con diferentes países de la región.

Se lideró la revisión y redacción de los informes de petróleo que son presentados semanalmente e incluyen las principales noticias con fuerte impacto en los precios del crudo, desde temas políticos hasta temas de producción, también se incluyen las noticias más relevantes en términos nacionales.

Septiembre: Se actualizaron y revisaron los datos utilizados para construir las gráficas de inversores y del comité de Pasivos y Coberturas de la Nación, en particular las relacionadas con información macroeconómica de Colombia y de países de la región, prestando especial atención a los datos desagregados del crecimiento del PIB por el lado de la oferta y de la demanda, incluyendo los gráficos correspondientes a la composición de dichos crecimientos. Por otro lado, se actualizaron los datos del PIB de países de la región, incluyendo los crecimientos al último dato disponible para el 2022 y el crecimiento del 2021.

Se lideró la revisión y redacción de los informes de petróleo que son presentados semanalmente e incluyen las principales noticias con fuerte impacto en los precios del crudo, desde temas políticos hasta temas de producción, también se incluyen las noticias más relevantes en términos nacionales.

Octubre: Se realizó un resumen de la reforma tributaria en dónde se exponían los principales cambios realizados durante el primer debate parlamentario frente al documento original. Dentro de los principales

 El emprendimiento es de todos Minhacienda	Informe de Ejecución y Supervisión de Contrato	Código:	Apo.4.1.Fr.16
		Fecha:	22-03-2019
		Versión:	3
		Página:	11 de 15

cambios, tomando cómo guía el informe de ponencia para primer debate en Comisiones Conjuntas III del Congreso al Proyecto de Ley No. 118/2021 (Cámara) y 131/2021 (Senado) “Por medio de la cual se adopta una reforma tributaria para la igualdad y la justicia social y se dictan otras disposiciones”, de origen gubernamental. Dentro de los principales cambios se encuentran cambios en, el impuesto sobre la renta, ganancias ocasionales, impuesto al patrimonio, impuestos saludables, régimen simple y otras disposiciones. Toda la información se compiló en una presentación que fue entregada a la subdirectora de Riesgo y enviada al Director de Crédito Público y Tesoro Nacional.

Ruta: \\minhaciendalcedin\DGCP\TN\SR\Back up I+D\Grupo I + D\Contrato 3.387-2021- Jeffrey Cruz\Entrega final\3.387-2021\10. Octubre\Reforma Tributaria

Noviembre: Se asistió a la reunión con el BID, en dónde se expusieron las herramientas y servicios que ofrece el Banco a la Nación, se resalta el servicio de coberturas que ofrece y los diferentes mecanismos de implementación del programa, teniendo en cuenta temas del mercado de commodities y de las monedas (currencies).

Se solicitó por parte del ministro la revisión y presentación de la curva de TES en diferentes momentos del tiempo, se solicitaba construir gráficas de las curvas de los TES durante los viernes de octubre. Esto requería construir los gráficos y compilarlos en una presentación.

6. Apoyar en la elaboración de informes y presentaciones en inglés relacionadas con el objeto contractual.

Avance: Cumplido.

Durante el contrato se realizó el apoyo en la construcción de gráficas en inglés, en particular aquellas relacionadas con el PIB de Colombia, las cuales era presentadas de manera regular (según disposición del subdirector de riesgo) al director de crédito público, estas gráficas incluían la descomposición del PIB por el lado de la demanda, un mapa de calor del PIB por el lado de la oferta organizado en función del rubro con mayor crecimiento para el último trimestre disponible de información. Además, con estos gráficos se construían las presentaciones en formato ppt para las reuniones con los inversores extranjeros.

También se elaboró una presentación en inglés de los principales resultados del ejercicio de calificadoras, el cual a través de modelación por econometría clásica y modelos de inteligencia artificial busca estimar la probabilidad de recuperar el grado de inversión, los principales resultados arrojan que las principales variables que acercan a Colombia a una calificación de BBB- son el desempleo, los indicadores gobernanza del Banco Mundial, la deuda del gobierno general como porcentaje del PIB y la deuda pública en moneda extranjera como porcentaje de la deuda total.

Además, se asistió a reuniones de Moody's y de JP Morgan en inglés, en estas reuniones se trataron temas del mercado de petróleo, en particular estimaciones de demanda y oferta, proyectando los precios durante los próximos años. Además, los expertos de dichas entidades muestran un panorama macroeconómico a nivel mundial, abarcando mercado de renta fija y variable, además de sus principales opiniones respecto al desempeño de las principales economías del mundo y de las políticas monetarias de sus bancos centrales. De dichas reuniones se elaboraron los respectivos informes y presentaciones.

Ruta: \\minhaciendalcedin\DGCP\TN\SR\Back up I+D\Grupo I + D\Contrato 3.387-2021- Jeffrey Cruz\Entrega final\3.387-2021\Documentos Inglés

 El emprendimiento es de todos Minhacienda	Informe de Ejecución y Supervisión de Contrato	Código:	Apo.4.1.Fr.16
		Fecha:	22-03-2019
		Versión:	3
		Página:	12 de 15

7. Entregar los informes y documentos generados durante la prestación de sus servicios al Ministerio de Hacienda y Crédito Público, con la periodicidad requerida por el supervisor.

Avance: Cumplido

Documentos relevantes:

Apoyo en la elaboración del capítulo 1 de experiencia internacional del documento de cobertura de petróleo.
Ruta: \\minhaciendalcedin\DGCPN\SR\Back up I+D\Grupo I + D\Contrato 3.387-2021- Jeffrey Cruz\Entrega final\3.387-2021\5.Mayo\Documento coberturas

Apoyo en la elaboración de las presentaciones del comité de coberturas y pasivos de la nación.
Ruta: \\minhaciendalcedin\DGCPN\SR\Back up I+D\Grupo I + D\Contrato 3.387-2021- Jeffrey Cruz\Entrega final\3.387-2021

Acompañamiento, revisión y apoyo en la elaboración de los informes metodológicos de los modelos de petróleo.
Ruta: \\minhaciendalcedin\DGCPN\SR\Back up I+D\Grupo I + D\Contrato 3.387-2021- Jeffrey Cruz\Entrega final\3.387-2021\9. Septiembre\Modelos Petróleo

Elaboración de la revisión de literatura de los modelos de clasificación aplicados a la calificación soberana.
Ruta: \\minhaciendalcedin\DGCPN\SR\Back up I+D\Grupo I + D\Contrato 3.387-2021- Jeffrey Cruz\Entrega final\3.387-2021\11. Noviembre\Paper

8. Presentar un informe final en el que se detalle las conclusiones sobre las actividades realizadas.

Avance: Cumplido.

9. Cumplir con las demás actividades propias de la ejecución del objeto del contrato y que sean asignadas por el supervisor del mismo.

Avance: Cumplido.

Productos del contrato

Avance:

Diciembre:

- Observaciones a Quantil sobre las nuevas metodologías.
- Gráficos absorción y tasas de interés en periodos de elección.
- Compilado hojas de vida y criterios de selección vacante en la subdirección de riesgo.

Enero:

- Presentación de revisión sobre absorción de deuda en periodos de elecciones.
- Presentación de calificadoras (con las respectivas bases de datos y scripts actualizados).
- Presentación flujos de capital e informes de petróleo.
- Presentación del SDR actualizada.

Febrero:

- Base actualizada Calificadoras.
- Script y presentación actualizada de Calificadoras.
- Presentación EGDMP.
- Presentación balanza de pagos.
- Gráficas actualizadas del PIB.

 El emprendimiento es de todos Minhacienda	Informe de Ejecución y Supervisión de Contrato	Código:	Apo.4.1.Fr.16
		Fecha:	22-03-2019
		Versión:	3
		Página:	13 de 15

- Documento coberturas actualizado.
- Informes semanales de petróleo.
- Presentación canjes.

Marzo:

- Bases de datos Sen, base histórico de canjes, base curva TES.
- Excel con los documentos de la revisión de literatura.
- Presentación comité de pasivos y coberturas.
- Documento coberturas de petróleo – Capítulo 1 – Experiencia Internacional.
- Informe ejecutivo Moody's.
- Informes de Petróleo.

Abril:

- Excel con los documentos de la revisión de literatura, añadiendo las respectivas reseñas.
- Resultados optimización canjes.
- Presentación comité de pasivos y coberturas.
- Documento coberturas de petróleo – Capítulo 1 – Experiencia Internacional.
- Excel compilado datos documento coberturas de petróleo.
- Gráficas economía colombiana.
- Informes de Petróleo.

Mayo:

- Word con los documentos de la revisión de literatura y su respectiva reseña.
- Documento coberturas de petróleo – Capítulo 1 – Experiencia Internacional.
- Excel compilado datos documento coberturas de petróleo.
- Gráficas economía colombiana.
- Informes de Petróleo.

Junio:

- Word con la revisión de literatura para Machine Learning y econometría clásica.
- Código con los cambios en el tratamiento de los datos.
- Herramienta Power bi y manual de uso.
- Excel compilado gráficas datos macroeconómicos de Colombia y países de la región.
- Informes de Petróleo.

Julio:

- Código con las mejoras en búsqueda de cuadrícula y la inclusión de nuevos modelos del ejercicio de Calificadoras.
- Escenarios de coberturas en la herramienta Power bi y manual de uso.
- Actualización modelos pronóstico petróleo.
- Scripts aproximaciones Machine Learning para pronóstico petróleo.
- Excel compilado gráficas Comité de pasivos y coberturas de la Nación.
- Informes de Petróleo.

Agosto:

	Informe de Ejecución y Supervisión de Contrato	Código:	Apo.4.1.Fr.16
		Fecha:	22-03-2019
		Versión:	3
		Página:	14 de 15

- Código enlazar Collab con Dash.
- Excel resultados canjes título UVR 23.
- Presentación empalme con todos los proyectos de I+D.
- Modelos ARIMAX para pronósticos de la TRM.
- Excel gráficos petróleo e inversores actualizado.

Septiembre:

- Actualización bases y resultados Calificadoras.
- Presentación Comité de Pasivos y Coberturas de la Nación.
- Carpeta con documentos del FEPC en otros países.
- Documentos modelo de inflación.
- Documento comentarios modelos Agencia Nacional de Defensa Jurídica Del Estado.
- Documento indicadores sostenibilidad de la deuda.
- Modelos actualizados de pronóstico de petróleo.
- Gráficos inversores actualizado.
- Excel gráficos petróleo e inversores actualizado.

Octubre:

- Presentación modelos de absorción.
- Documento revisión modelos de absorción.
- Script Python avances migración.
- Presentación con modelos actualizados del Comité de Pasivos y Coberturas de la Nación.
- Presentación reforma tributaria.

Noviembre:

- Código Python tablero Absorción.
- Revisión literatura modelos de clasificación aplicados a la calificación soberana.
- Investigación indicadores sostenibilidad de la deuda.
- Activadores coberturas de petróleo.
- Pronósticos TRM herramientas.
- Gráficos TES y presentación.

Ruta: minhacienda\cedin\DGCPNT\SR\Back up I+D\Grupo I + D\Contrato 3.387-2021- Jeffrey Cruz

Jeffrey Cruz

	Informe de Ejecución y Supervisión de Contrato	Código:	Apo.4.1.Fr.16
		Fecha:	22-03-2019
		Versión:	3
		Página:	15 de 15

FIRMA CONTRATISTA

En mi calidad de supervisor del contrato me permito avalar el contenido del informe y el avance en la ejecución del mismo de acuerdo a lo descrito.

El contrato no presenta a la fecha dificultades en su ejecución, ni situaciones exógenas que afecten el normal desarrollo del mismo.



FIRMA SUPERVISOR