

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua

Recinto Universitario Carlos Fonseca Amador

UNAN-Managua

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS



Seminario de Graduación

Tema general: Inversión, Crecimiento y desarrollo de la economía Nicaragüense.

Tema específico: La inversión privada en las construcciones verticales y su incidencia en la disminución del desempleo (2009-I.2015)

Autores:

Jhon Henry Rodríguez Hernández

Azarías Giovanni Escoto Sosa

Tutor:

Msc. Roberto Emilio Zacarías Díaz

AÑO: V-AÑO GRUPO: 1151

Índice

Índice	2
1. Aspectos teóricos y metodológicos.....	4
1.3. Hipótesis	4
1.4. Introducción	5
1.5. Planteamiento del problema.....	7
1.6. Antecedentes	9
1.6.1. Desempeño de la actividad constructora en 2014	10
1.6.2. Perspectivas de la actividad constructora en 2015	11
1.7. Marco conceptual.....	13
1.8 Marco legal del estudio.....	20
2. Panorama Actual del sector construcción	23
3. Beneficios que se generan a partir del desarrollo de la construcción.....	29
3.1. Beneficios económicos de la industria de la construcción.....	29
3.2 Créditos Hipotecarios.....	34
4. Variables introducidas en el modelo Inversiones.....	38
Estadísticos descriptivos	39
Correlaciones	40
Resumen del modelo ^b	41
ANOVA ^a	41
Coeficientes ^a	42
4.1. Variables introducidas en el modelo PIB.....	42
Estadísticos descriptivos	43
Resumen del modelo ^b	44
ANOVA ^a	45
Coeficientes ^a	45
4.2. Modelizador ARIMA.....	46
Descripción del modelo	48
Parámetros del modelo ARIMA	49
Estadísticos del modelo.....	51
Descripción del modelo	51
Parámetros del modelo ARIMA	52

Estadísticos del modelo.....	53
Previsión	54
5. Causas de la desaceleración del empleo en el sector construcción.....	58
Conclusiones	60
Bibliografía	62
Anexos	63

1. Aspectos teóricos y metodológicos

1.1 Tema: La inversión privada en las construcciones verticales y su incidencia en la disminución del desempleo (2009-I.2015).

1.2 Objetivo General: Demostrar el aporte de la inversión privada en el sector construcción de Nicaragua y los beneficios que esta misma proporciona en forma de retribuciones y en ayuda a la reducción del desempleo.

Objetivos específicos:

- Describir los aspectos teóricos y metodológicos de la investigación.
- Analizar la situación actual del sector de la construcción en la economía Nicaragüense.
- Determinar los aportes y beneficios de la inversión en el sector construcción.
- Analizar el nivel de las inversiones y su efecto en el empleo y salarios del sector.
- Explicar las causas de la desaceleración del empleo en el sector construcción.

1.3. Hipótesis

Un aumento de la inversión privada incentiva la creación de nuevos puestos de trabajo en el sector construcción y de la misma forma beneficia otras actividades, promoviendo el crecimiento económico en Nicaragua; como consecuencia a corto plazo se produce un efecto en la disminución del empleo.

1.4. Introducción

El tema principal sobre “inversión, crecimiento y desarrollo”, en el estudio abarca al sector construcción como una herramienta para medir el flujo de las inversiones privadas, y predecir inversiones futuras en el sector, para toma de decisiones de política económica.

El primer capítulo expone los aspectos teóricos metodológicos de la investigación, como condición para mantener la línea de investigación y su aplicación en el desarrollo del tema, su principal contenido se refleja en la formulación del problema, la hipótesis, marco teórico y los antecedentes.

Un segundo capítulo se analiza la situación económica de la inversión privada del sector construcción, destacan las variables predecesoras en elaboración del modelo, donde se revelan los comportamientos de ciclo y frecuencia de la tasa de interés de los bancos, el nivel de mano de obra de empleados formales en el sector, el PIB real como determinante en la aplicación de dicho modelo, y el nivel de salarios de los trabajadores.

Un tercer capítulo aborda los beneficios en la construcción, el aporte que brinda al crecimiento económico y el incremento del nivel de empleo que genera, así también como su trascendencia histórica, a pesar de su gran importancia en el sistema económico Nicaragüense, no genera el nivel de empleo adecuado por ser una actividad de contrataciones temporales y subcontrataciones según los proyectos de inversión.

El cuarto capítulo abarca la aplicación del modelo ARIMA con datos trimestrales de la industria de la construcción de Nicaragua a partir del año 2009, teniendo como propósito realizar proyecciones a corto plazo con respecto a las inversiones realizadas en la construcción, abordando los principales aspectos. Se aborda el uso del programa SPSS y se implementa las dos ecuaciones que miden los parámetros significativos para el modelo y que son de utilidad para explicar la realización del método ARIMA.

Como quinto y último capítulo se expone la irregularidad que presenta la mano de obra en el sector construcción, esto se refiere cuando se encuentran cifras que no coinciden entre los afiliados al INSS y la PEA del sector. Además otros factores que hacen que nuevos puestos de trabajo se establezcan conforme avanza el ciclo de vida de cada proyecto, al concluir cada etapa cierran las actividades laborales a medida que finalizan en cada fase.

1.5. Planteamiento del problema

Nicaragua como país en desarrollo necesita de la inversión para que el PIB crezca a tasas sostenibles y generar el nivel de empleo deseado¹, y que no importando la cantidad de trabajo que se estén generando, aquí lo importantes es el tipo de empleo que se está generando, para los últimos años Nicaragua se ha desarrollado de manera significativa por el lado de demanda agregada, pero por el lado de la oferta tiene particularidad de desarrollarse a menor escala. Es por eso que se ha decidido realizar este estudio para el sector construcción por el grado de incidencia que este brinda en la economía nicaragüense.

El estudio consiste en desarrollar un modelo práctico en base al modelo ARIMA para datos trimestrales registrados en el sector construcción, a fin de proporcionar proyecciones a corto plazo de las inversiones. Este tipo de metodología se eligió por ser fácil de aplicar para el análisis de series temporales en el periodo (2009-15) trimestrales.

Otra particularidad que tiene el sector son los destinos económicos que proporciona la industria en la economía nicaragüense, generando impactos económicos y sociales por el comportamiento del ciclo económico, cuando se crea una fábrica se fortalece la industria manufacturera requiriendo así de mayor personal operario incrementando empleos directos, en el caso de supermercados u hospitales el empleo se incrementa por los servicios hospitalarios y la venta de productos varios, en los diversos puntos de venta de los supermercados. En el caso de las viviendas, servicios financieros como hipotecas en los bancos comerciales que rigen el mercado inmobiliario.

Es por eso que cuando se habla del sector construcción no solo es la necesidad de medir el nivel de empleo que genera el sector si no la cantidad de empleo que se genera a partir de ahí, y si bien los trabajadores que se dedican a esta labor son los de

¹ (Irgoin, 2009)

mayor cuota salarial según la ley de salario mínimo², 2014. Esto no es compensado con la cantidad de trabajadores en el ramo, tomando en cuenta el nivel de calificación de los contratados, y es ahí el doble carácter del trabajo³. Pero en el estudio se pretende observar el problema de la estacionalidad de las inversiones en la construcción y brindar un pronóstico asertivo y verificar si la construcción está cumpliendo con su papel fundamental que es la generación de empleo y el crecimiento económico.

² (Briones, 2015)

³ (Carlox Marx, 2014)

1.6. Antecedentes

La actividad de la construcción ejerce una influencia significativa sobre la economía Nicaragüense, tanto por sus efectos multiplicadores en el resto de actividades económicas, como por su capacidad para generar ingresos, empleos e infraestructura. Estas características ameritan un estudio de las causas del ciclo en esta actividad, a fin de entender mejor su desempeño. Por tal razón, se realiza una descripción general del desempeño de la construcción en el período 2009-2014, se identifican las causas que originaron el menor ritmo de crecimiento de esta actividad en 2014, y finalmente se presentan algunas perspectivas para 2015.⁴

La actividad de construcción ponderó en promedio 4.4 por ciento del producto interno bruto durante el período 2009-2014. En términos de la participación de sus componentes, la parte privada representó 72 por ciento y el sector público 28 por ciento del valor agregado total de la actividad. Dentro del componente privado, las obras que tuvieron la mayor participación en el área efectivamente construida fueron las construcciones residenciales (73.5% en promedio) y las destinadas a servicios (16.9% en promedio).

Por su parte, en el componente público, las obras de ingeniería civil y las edificaciones no residenciales representaron 72.8 y 27.2 por ciento del valor agregado público, respectivamente. El crecimiento de la actividad constructora fue negativo en 2009, cuando se contrajo 29.0 por ciento, reflejando los efectos de la crisis económica internacional en el acceso al crédito y la inversión extranjera directa. Un impulso relevante a la actividad en ese año fue la aprobación de la Ley 677, “Ley Especial para el Fomento de la Construcción de Vivienda y de Acceso a la Vivienda de Interés Social”, la cual estableció un esquema de apoyo preferencial a la tasa de interés de préstamos hipotecarios para viviendas valoradas por debajo de 20 mil dólares. El

⁴ (Nicaragua B. C., 2014)

efecto principal de esta Ley se materializó en 2010, cuando la actividad mostró una menor contracción de 17.6 por ciento en relación a 2009.

En los dos años subsiguientes la actividad mostró mayor dinamismo con tasas de crecimiento de dos dígitos, las cuales alcanzaron un máximo de 30.6 por ciento en 2012, sustentado en la construcción de viviendas de interés social, nuevas zonas francas, obras comerciales y turísticas, aumento en obras públicas y el inicio de la construcción del nuevo hospital militar. Este auge ubicó a la construcción como la actividad de mayor contribución a la economía en 2012, con un aporte de 1.2 puntos porcentuales a la tasa de crecimiento del PIB.

En 2013 esta actividad experimentó un crecimiento desacelerado de 12.6 por ciento, debido principalmente a la caída en la ejecución de obras residenciales, asociada a una ralentización en el crédito hipotecario. A pesar de este desempeño, su aporte al crecimiento económico se mantuvo entre los más altos (0.6 puntos porcentuales).

1.6.1. Desempeño de la actividad constructora en 2014

En 2014 se acentuó la desaceleración de la actividad de construcción con una tasa de crecimiento de 2.8 por ciento, la que obedeció a una combinación de dos factores: i) caída en construcciones residenciales en mayor proporción que la observada en 2013, y ii) desaceleración en obras no residenciales y obras de ingeniería civil, asociadas principalmente a un menor ritmo de crecimiento, tanto de obras privadas destinadas a servicios e industria, como del Programa de Inversión Pública (PIP).

Respecto al primer factor, la mayor contracción fue el resultado de una menor área construida por empresas urbanizadoras y particulares en departamentos distintos a Managua, que no pudo ser contrarrestada por el dinamismo observado en la construcción de viviendas de empresas urbanizadoras en Managua, particularmente en el último trimestre del año. La mayor contracción pudo estar vinculada al menor ritmo de desembolsos para desarrollos habitacionales (17.0% en 2014 versus 34.61% en 2013) e hipotecarios (25.7% en 2014 frente a 75.3% el año anterior). De la misma

manera, el saldo de la cartera de crédito hipotecaria para vivienda creció menos que en 2013 (20.7% comparado con 24.6% en 2013).

Con relación al segundo factor, las construcciones no residenciales, que se desglosan en privadas y públicas, crecieron 7.7 por ciento (36.2% en 2013). La desaceleración de las edificaciones privadas obedeció al menor ritmo de crecimiento del área efectivamente construida de obras destinadas a servicios. Por su parte, la desaceleración de edificaciones no residenciales públicas, junto con las obras de ingeniería civil públicas respondieron al menor ritmo de crecimiento del PIP (16.5% versus 18% en 2013). Esto último fue resultado de retrasos en procesos de licitación e incumplimiento de algunos contratistas, entre otros.

Dos factores adicionales podrían haber contribuido a explicar la desaceleración de la actividad constructora en general. Por un lado, la situación de emergencia que tuvo lugar durante los episodios de movimientos sísmicos en abril y octubre, los cuales forzaron una suspensión temporal de la inversión privada en construcción.

En este sentido, el índice de salarios nominales de construcción creció 16.8 por ciento en 2014, mayor en 6.5 puntos porcentuales al crecimiento de 2013, mientras que el índice de precios de materiales de construcción creció 3.5 por ciento (3.1% en 2013).

1.6.2. Perspectivas de la actividad constructora en 2015

A pesar del menor ritmo de crecimiento observado en 2014, se espera un aumento alrededor de 16 por ciento en 2015, con una contribución de 0.9 puntos porcentuales al crecimiento de la economía. Esta proyección de crecimiento se sustenta en obras relevantes en ambos componentes de la actividad.

En el componente privado se espera un repunte de la actividad residencial en términos de construcción de viviendas de interés social, impulsado por el efecto pleno de las reformas a la Ley 677, establecidas en la Ley 865, cuyas primeras señales se observaron en el segundo semestre de 2014. La Ley 865 conserva el esquema de

apoyo preferencial a la tasa de interés, pero ahora extiende el monto del préstamo hipotecario hasta US \$ 32,000 dólares.

Una revisión de la información de viviendas de interés social revela que en 2010 hubo un repunte en la construcción de este tipo de viviendas, que se tradujo en 38,846 metros cuadrados adicionales con relación al año anterior, después de aprobada la Ley 677 en mayo de 2009. Basado en este comportamiento, se proyecta un repunte en 2015 en este tipo de viviendas producto de la reforma a la Ley en mayo de 2014.

Para el componente privado, se espera también otro repunte, tanto en las construcciones destinadas al comercio y servicios, como en las obras de ingeniería civil. Con respecto a obras comerciales y de servicios, se espera la construcción de nuevos centros comerciales y ampliación de otros existentes, construcción de hoteles en Managua y obras turísticas en Rivas. Por el lado de las obras de ingeniería civil, se contempla el inicio del proyecto hidroeléctrico Tumarín, cuyo efecto en el crecimiento del valor agregado de la construcción y en el PIB de 2015 se estima en 3.3 y 0.1 puntos porcentuales, respectivamente.

En el componente público se espera la construcción de obras relevantes, contenidas en el PIP de las siguientes tres instituciones que concentran alrededor de 42 por ciento del PIP del año 2015: i) MTI, rehabilitación de carreteras, caminos y puentes, particularmente Naciones Unidas-Bluefields, La Paz Centro-Malpaisillo, Malpaisillo-Villa 15 de julio, Esquipulas-Muy Muy y construcción del Puente Paso Real; ii) ENACAL, construcción de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario en varias ciudades, especialmente Chinandega, Masaya, Granada, Bluefields y Santo Tomás; y iii) MINSA, rehabilitación y construcción de nuevos hospitales en Managua y Chinandega. Finalmente, dentro de su plan de inversión anual, la Alcaldía de Managua proyecta el diseño, construcción y equipamiento del nuevo Estadio Nacional (2015-2016) y obras relevantes de mejoramiento vial en la capital, que imprimirán dinamismo a la construcción pública este año.

1.7. Marco conceptual

La magnitud de las inversiones privadas depende, en gran parte, de la demanda que haga la comunidad de bienes de consumo. El incentivo para invertir depende de dos factores:

a) La eficiencia marginal del capital, que es cuando un empresario hace una inversión y espera obtener un rendimiento mayor del capital invertido por todo el tiempo que sea utilizado. Ese rendimiento no lo obtiene de inmediato, sino que lo recibe a plazos.

b) El tipo de interés, que es la cantidad que el empresario tiene que pagar por el capital prestado. El interés varía según el tiempo del préstamo y el riesgo de la empresa; a mayor tiempo, mayor interés y viceversa, y a mayor riesgo sucede lo mismo. El nivel del tipo de interés se rige por lo que Keynes llama *preferencia por la liquidez*, que significa que las personas que ahorran pueden tener sus ahorros en diversas formas, pero siempre prefiriendo las cantidades en efectivo, a efecto de poder hacer frente a cualquier gasto. La cantidad de dinero rige la propensión a invertir, pues a mayor circulante la tasa de interés tiende a bajar; por el contrario, si el circulante baja la tasa de interés tiende a subir. Con ello, la inversión aumenta o disminuye, según baje o suba el nivel de la tasa de interés.

Debido a que la **inversión empresarial** fluctúa, no se puede esperar que ésta preserve un alto nivel de empleo e ingresos estables. Por ello, Keynes proponía que el gasto público debía compensar la insuficiente inversión privada durante una recesión.

La Industria de la Construcción desempeña un papel fundamental en los procesos de crecimiento y desarrollo del país; no solo en los efectos directos; como el aporte al crecimiento de la producción nacional y a la generación inmediata de empleo, sino que además incentiva la actividad y el empleo de muchos sectores productivos.

Producto Interno Bruto del Sector Construcción En Nicaragua, la herramienta más utilizada para medir en forma agregada la actividad económica del país o de cualquiera de sus industrias se denomina Producto Interno Bruto (PIB).

PIB a precios constantes: Mide la producción efectivamente realizada en la economía, sin el efecto que producen los precios, tomando en cuenta los precios del año base (SCNN 2006), en un periodo determinado que, por lo general, es trimestral o anual. De esta forma se mide en crecimiento de PIB construcción.

PIB a precios corrientes: Éste corresponde al valor monetario a precios de mercado de todos los bienes y servicios producidos dentro del país, en un período determinado que, por lo general, es trimestral o anual. De esta forma, se mide el aporte de la Industria del Sector Construcción a la economía nacional.

Índice Mensual de Actividad Económica del Sector Construcción El índice Mensual de Actividad Económica del sector Construcción (IMACON) es un indicador elaborado por el Banco Central de Nicaragua (BCN), que mide la evolución de actividad relacionada con la industria de la construcción, permitiendo realizar una estimación en términos reales de su dinamismo en el corto plazo.

Empleo Para aproximar la tendencia seguida por el mercado laboral de la industria de la construcción, se hace uso de la información generada tanto por el Instituto Nicaragüense de Seguridad Social (INSS), relativa a la cantidad de empleos formales, así como de la información generada por el Instituto Nacional de Información y Desarrollo (INIDE), a través de las encuestas nacionales de hogares.

Salario mínimo: Es la suma mínima que deberá pagarse al trabajador por el trabajo o servicios prestados dentro de un lapso determinado, bajo cualquier forma que sea calculado (por hora o por rendimiento) y puede fijarse para cubrir las necesidades mínimas del trabajador y su familia, teniendo en consideración las condiciones económicas y sociales de los países. OIT. En el caso particular de “Nicaragua” existe

una ley de Salario Mínimo Ley No. 625, “Ley de Salario Mínimo” Gaceta – Diario Oficial No. 120 del 26 de junio 2006.

Convenio Colectivo Sector Construcción: Es el acuerdo concertado por escrito entre un empleador o grupo de empleadores y una o varias organizaciones de trabajadores con personalidad jurídica, o sea el acuerdo concertado entre la Representación de la Cámara nicaragüense de la Construcción (CNC); la Federación de la Industria de trabajadores de la construcción y la Madera de Nicaragua (FITCM-N) y El Sindicato Nacional de Sindicatos de Carpinteros, Albañiles, Armadores, Similares y Conexos (SNSCAASC), CST.

Área efectivamente construida: corresponde al área de construcción de una obra durante su ejecución. Esta área representa la cantidad de área proyectada de la obra que se construye en un trimestre en particular y constituye el concepto sobre el cual se basan los análisis de coyuntura. Al final de la ejecución de la obra, la suma de las áreas efectivamente construidas debe ser igual a su área proyectada.

Destino económico: El destino residencial comprende obras utilizadas exclusivamente para fines habitacionales, el comercial abarca edificaciones destinadas a tiendas, centros comerciales entre otros; servicios engloba construcciones destinadas a restaurantes, clínicas, hoteles e iglesias y el industrial, incluye obras relacionadas con zonas francas y fabricas entre otros.

Zona geográfica: La construcción de edificaciones privadas se puede localizar en dos zonas geográficas; Managua y resto de ciudades. Cada una de ellas incluye la cabecera geográfica y proyectos fuera de cabecera (éste último incluido en el SCNN 2006), en el resto de ciudades se incluyen las dos Regiones Autónomas.

Índices Precios Materiales de Construcción (IPMC) El Índice de Precios de Materiales de Construcción (IPMC) se utiliza para medir la evolución de los precios de una canasta de materiales de construcción, la cual en este momento es representativa para obras residenciales. Tiene aplicaciones en la medición de la

actividad constructora en cuentas nacionales, en el seguimiento de coyuntura y proyecciones sobre el comportamiento futuro de precios de materiales de construcción.

Canasta de materiales y fuente de información La canasta de materiales del nuevo IPMC está constituida por los mismos 60 productos que registraba en la base 1994, y se clasifican en cinco capítulos, característicos de una construcción residencial: maderas y techos, cemento y derivados, electricidad e iluminación, metales y derivados, y sanitarios y pisos.

Crédito Hipotecario Los datos de crédito corresponden a los saldos de crédito del sistema bancario y financiero: suma de los saldos contables que se registran en los balances generales de las distintas entidades bancarias y financieras, con corte a una fecha específica.

La tasa de interés otorgada a los créditos del sector hipotecario, se utiliza como referencia el promedio mensual de las tasas de interés activas para préstamos en dólares, para el sector en cuestión. Estos indicadores son elaborados por el Banco Central de Nicaragua.

Desempleo: situación en la que se encuentran las personas que teniendo edad, capacidad y deseo de trabajar no pueden conseguir un puesto de trabajo viéndose sometidos a una situación de desocupación forzosa o involuntaria.

Desempleo Friccional Trabajadores cambian constantemente de empleo.

Desempleo Temporal Actividades productivas estacionales.

Desempleo Estructural Mano de obra no calificada, sin experiencia o sobre-qualificada.

Desempleo Cíclico Falta de demanda general de trabajo producto del ciclo económico.

Tasa natural de desempleo: Tasa de desempleo a la que las presiones sobre los salarios están en equilibrio, por lo que la tasa de desempleo ni aumenta ni disminuye (Samuelson-Nordhaus)

Ocupados plenos: son los que trabajan por lo menos un horario normal (47 horas a la semana) y perciben a cambio un ingreso o salario igual o mayor al salario mínimo establecido.

Sub-ocupados: existe cuando la situación de empleo es inadecuada con respecto a determinadas normas, como lo es la insuficiencia de horas (subempleo visible) o los bajos niveles de ingreso y trabajan 47 o más horas (subempleo invisible).

Modelizador ARIMA

Box y Jenkins han desarrollado modelos estadísticos para series temporales que tienen en cuenta la dependencia existente entre los datos, esto es, cada observación en un momento dado es modelada en función de los valores anteriores. Los análisis se basan en un modelo explícito. Los modelos se conocen con el nombre genérico de ARIMA (AutoRegresive Integrated Moving Average), que deriva de sus tres componentes AR (Autoregresivo), I (Integrado) y MA (Medias Móviles).

El modelo ARIMA permite describir un valor como una función lineal de datos anteriores y errores debidos al azar, además, puede incluir un componente cíclico o estacional. Es decir, debe contener todos los elementos necesarios para describir el fenómeno. Box y Jenkins recomiendan como mínimo 50 observaciones en la serie temporal.

La metodología de Box y Jenkins se resume en cuatro fases: •

- La primera fase consiste en identificar el posible modelo ARIMA que sigue la serie, lo que requiere: f
 - Decidir qué transformaciones aplicar para convertir la serie observada en una serie estacionaria. f

- Determinar un modelo ARMA para la serie estacionaria, es decir, los órdenes p y q de su estructura autorregresiva y de media móvil. •
- La segunda fase: Seleccionado provisionalmente un modelo para la serie estacionaria, se pasa a la segunda etapa de estimación, donde los parámetros AR y MA del modelo se estiman por máxima verosimilitud y se obtienen sus errores estándar y los residuos del modelo. •
- La tercera fase es el diagnóstico, donde se comprueba que los residuos no tienen estructura de dependencia y siguen un proceso de ruido blanco. Si los residuos muestran estructura se modifica el modelo para incorporarla y se repiten las etapas anteriores hasta obtener un modelo adecuado. •
- La cuarta fase es la predicción, una vez que se ha obtenido un modelo adecuado se realizan predicciones con el mismo.

Pasos a seguir para el análisis de datos

1. Recogida de datos: Es conveniente disponer de 50 o más datos, y en el caso de series mensuales, trabajar entre seis y diez años completos.
2. Representación gráfica: Es de gran utilidad disponer de un gráfico de la serie para decidir sobre la estacionariedad. En ocasiones, se utilizan medias y desviaciones típicas por sub-periodo para juzgar sobre la estacionariedad de la serie.
3. Transformación previa de la serie: Cuando la serie no es estacionaria en varianza se requiere una transformación logarítmica. No obstante, la transformación logarítmica es muy frecuente incluso en series con dispersión relativamente constante en el tiempo. Una práctica habitual es ensayar con la serie original y en logaritmos y comprobar resultados.
4. Eliminación de la tendencia: La observación del gráfico de la serie indica la existencia o no de tendencia. Una tendencia lineal será corregida tomando primeras diferencias, que será el caso más frecuente. Una tendencia no lineal suele llevar en la práctica al uso de dos diferencias como mucho.

5. Identificación del modelo: Consiste en determinar el tipo de modelo más adecuado, esto es, el orden de los procesos autorregresivos y de medias móviles de las componentes regular y estacional. Técnicamente esta decisión se toma en base a las funciones de autocorrelación (FAC) y autocorrelación parcial (FAC parcial), tanto en la parte regular como estacional. Es habitual terminar eligiendo entre los procesos más simples AR (1), AR (2), MA (1), MA (2) y ARMA (1,1), tanto en la parte regular como estacional. En caso de duda pueden seleccionarse varios modelos alternativos que serán estimados y contrastados posteriormente, para definir finalmente el modelo adoptado.

6. Estimación de los coeficientes del modelo: Decidido el modelo, se procede a la estimación de sus parámetros, dado que se trata de un procedimiento iterativo de cálculo, pueden sugerirse valores iniciales.

7. Contraste de validez del modelo: Se utilizan distintos procedimientos para valorar el modelo o modelos inicialmente seleccionados: contraste de significación de parámetros, covarianzas entre estimadores, coeficiente de correlación, suma de cuadrados de errores, etc.

8. Análisis detallado de los errores: Se tendrán en cuenta las diferencias históricas entre valores reales y estimados por el modelo para su valoración final. Hay que verificar un comportamiento no sistemático de los mismos, así como analizar la posible existencia de errores especialmente significativos.

9. Selección del modelo: En base a los resultados de pasos anteriores, se decide sobre el modelo adoptado.

10. Predicción: El modelo seleccionado se utilizará como fórmula inicial de predicción.

1.8 Marco legal del estudio

LEY No. 677

Ley Especial para el Fomento de la construcción de Vivienda y de Acceso a la Vivienda de Interés Social

La presente Ley tiene por objeto fomentar y promover la construcción de viviendas, con énfasis en las viviendas de interés social a través del sector privado o cualesquiera de las empresas que se organicen bajo las formas de propiedad establecidas en la Constitución Política de la República de Nicaragua, las que gozarán de la igualdad ante la ley, ante las políticas económicas del Estado.

LEY DE REFORMAS A LA LEY N^o. 677, “LEY ESPECIAL PARA EL FOMENTO DE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA Y DE ACCESO A LA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL Y SU REFORMA” Y LA LEY N^o. 428, “LEY ORGÁNICA DEL INSTITUTO DE LA VIVIENDA URBANA Y RURAL (INVUR)”

LEY No. 865, Aprobada el 14 de Mayo del 2014

Artículo primero: Reformas al artículo 96, 97, 98 y 99 de la Ley N^o. 677, “Ley Especial para el Fomento de la Construcción de Vivienda y de Acceso a la vivienda de interés social”.

Refórmense el artículo 96, 97, 98 y 99 de la Ley N^o. 677, “Ley Especial para el Fomento de la Construcción de Vivienda y de Acceso a la Vivienda de Interés Social”, publicada en La Gaceta, Diario Oficial N^o. 80 y 81 del 4 y 5 de mayo del 2009 respectivamente, los que ya modificados se leerán así:

Art. 96 Objeto y sujetos del esquema de apoyo a la tasa de interés de Créditos Hipotecarios para Vivienda

Art. 97 Sujetos beneficiados del subsidio al costo financiero por Préstamos Hipotecarios para Viviendas

Art. 98 De la tasa de subsidio

Art. 99 Crédito fiscal

Artículo segundo: Reforma al artículo 39 de la Ley N°. 428, “Ley Orgánica del Instituto de la Vivienda Urbana y Rural (INVUR)”

Refórmese el artículo 39 de la Ley N°. 428, “Ley Orgánica del Instituto de la Vivienda Urbana y Rural (INVUR)”, publicada en La Gaceta, Diario Oficial N°. 109 del 12 de Junio del 2002, el que ya modificado se leerá así:

Art. 39 Exoneración tributaria a Vivienda

Artículo tercero: Reglamentación

El Presidente de la República adecuará el Reglamento de la Ley N°. 677, “Ley Especial para el Fomento de la Construcción de Vivienda y de Acceso a la Vivienda de Interés Social” y de la Ley N°. 428, “Ley Orgánica del Instituto de la Vivienda Urbana y Rural (INVUR)”, pudiendo modificar otras normas legales afectadas por la presente Ley, conforme lo establece el párrafo noveno del artículo 141 de la Constitución Política de la República de Nicaragua.

Artículo cuarto: Vigencia

La presente Ley entrará en vigencia a partir de su publicación en La Gaceta, Diario Oficial.

Dada en la ciudad de Managua, en la Sala de Sesiones de la Asamblea Nacional de la República de Nicaragua, a los catorce días del mes de mayo del año dos mil catorce, **Ing. René Núñez Téllez**, Presidente de la Asamblea Nacional. **Lic. Alba Palacios Benavidez**, Secretaria de la Asamblea Nacional.

LEY DE SALARIO MÍNIMO LEY No. 625

Artículo 1.- La presente Ley regula la fijación del salario mínimo, a cambio de una prestación laboral, garantizando al trabajador y su familia la satisfacción de las necesidades básicas y vitales, con un mínimo de bienestar compatible con la dignidad humana, conforme al ordinal 1, del artículo 82 de la Constitución Política de la República de Nicaragua.

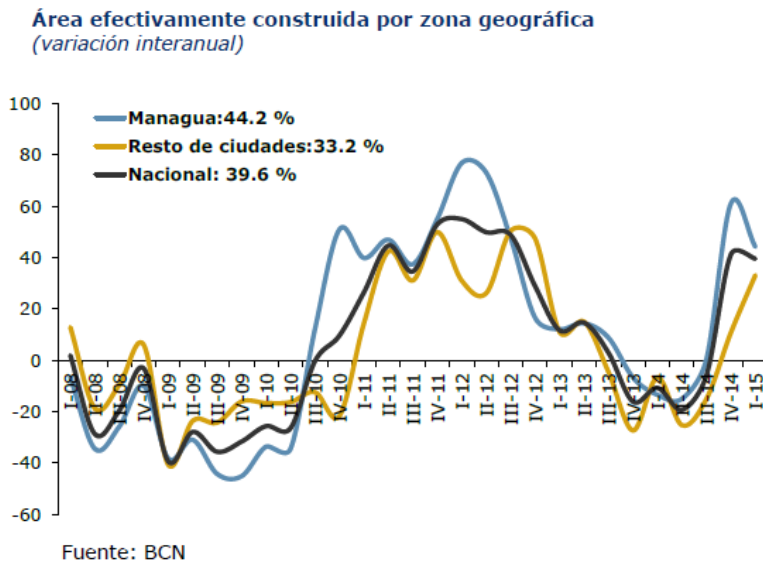
Artículo 2.- Salario mínimo es la retribución ordinaria que satisfaga las necesidades mínimas de orden material, seguridad social, moral y cultural del trabajador y que esté en relación con el costo de las necesidades básicas de vida y las condiciones y necesidades en las diversas regiones del país.

Artículo 3.- El salario mínimo es irrenunciable y no puede ser objeto de compensación, descuento de ninguna clase, reducción, retención o embargo, excepto los de seguridad social, alimentos de familiares del trabajador declarados judicialmente y otros previstos por la ley.

Artículo 4.- El salario mínimo se fijará cada seis meses atendiendo a las modalidades de cada trabajo y el sector económico. Esta fijación puede ser por unidad de tiempo, obra o por tarea, pudiendo calcularse por hora, día, semana, catorcena, quincena o mes.

La no convocatoria de la Comisión Nacional de Salario Mínimo, acarreará responsabilidades administrativas al Ministro del Trabajo. El Presidente de la República le aplicará una sanción pecuniaria no menor de un monto equivalente a dos meses de salario, ni mayor de un monto equivalente a seis veces su salario mensual, los que serán depositados en la Tesorería General de la República, sin perjuicio de otras medidas que el Presidente de la República pueda tomar.

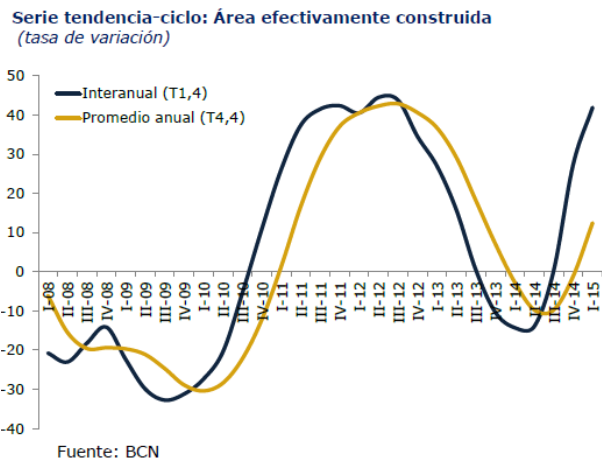
2. Panorama Actual del sector construcción



En el primer trimestre, el área efectivamente construida reportó un crecimiento interanual de 39.6 por ciento (-10.7% en 2014.I y 41.2 % en 2014.IV)¹ y un crecimiento promedio anual de 11.3 por ciento.

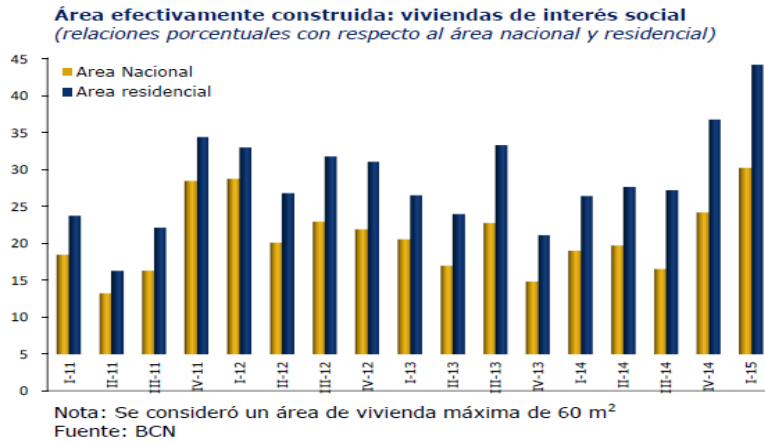
Este comportamiento expansivo fue homogéneo en todos los destinos: residencial (33.3%), industrial (63.5%), comercial (30.7%) y servicio (61.9%). Asimismo, por zona geográfica, se observó aumentos en Managua (44.2%) y en Resto de ciudades (33.2%). (r, 2015)

El crecimiento subyacente de corto plazo, calculado con la variación interanual de la serie de tendencia ciclo, experimentó un crecimiento de 41.9 por ciento (-14.3 en 2014.I y 27.2% en 2014.IV); mientras que la tendencia de largo plazo, medida a través de la tasa promedio anual de la misma serie, mostró crecimiento de 12.4 por ciento.

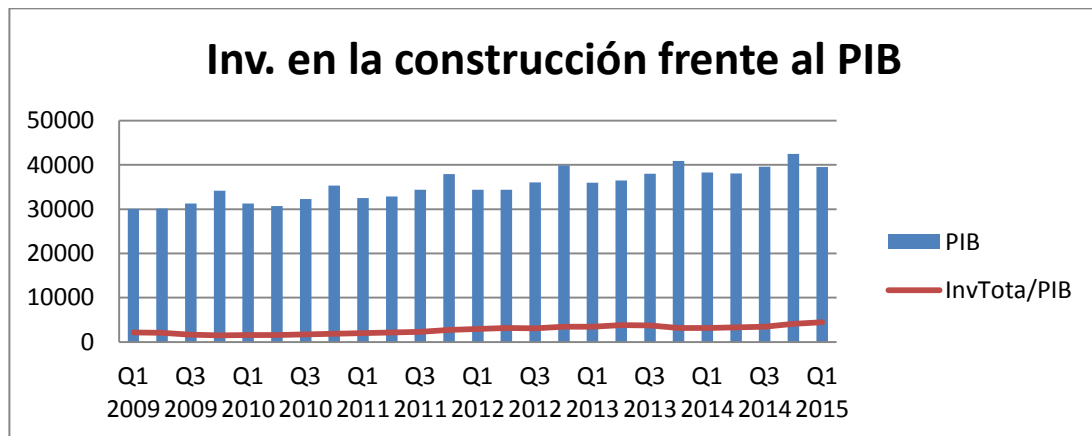


Asimismo, se registró un crecimiento interanual del crédito hipotecario, en términos reales, de 15.6 por ciento (21.5% en 2014.I y 15.9% en 2014.IV), el cual estaría favoreciendo el dinamismo observado en la construcción privada.

El área efectivamente construida de viviendas de interés social alcanzó los 125,217 metros cuadrados (56,491 m² en 2014.I y 96,994 m² en



2014.IV). Con este nivel de construcción, estas viviendas aumentaron a 30.1 por ciento su participación dentro del total nacional (19% en 2014.I y 24.2% en el 2014.IV) y a 43.7 por ciento del área residencial (26.3% en 2014.I y 36.6% en 2014.IV).

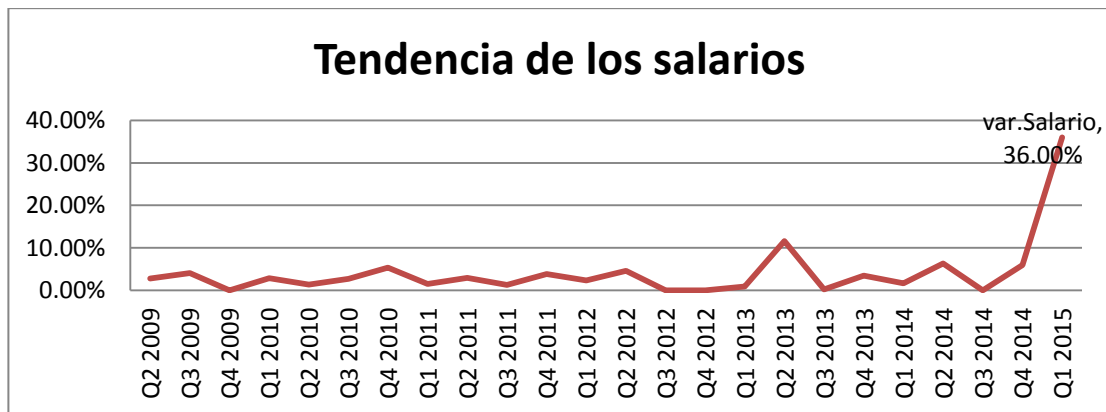


Fuente: BCN; elaboración propia. Expresado en Millones de Córdobas

Conceptos	Q1 2014	Q2 2014	Q3 2014	Q4 2014	Q1 2015
PIB vs. INV.	8.22%	8.66%	8.70%	9.67%	11.26%

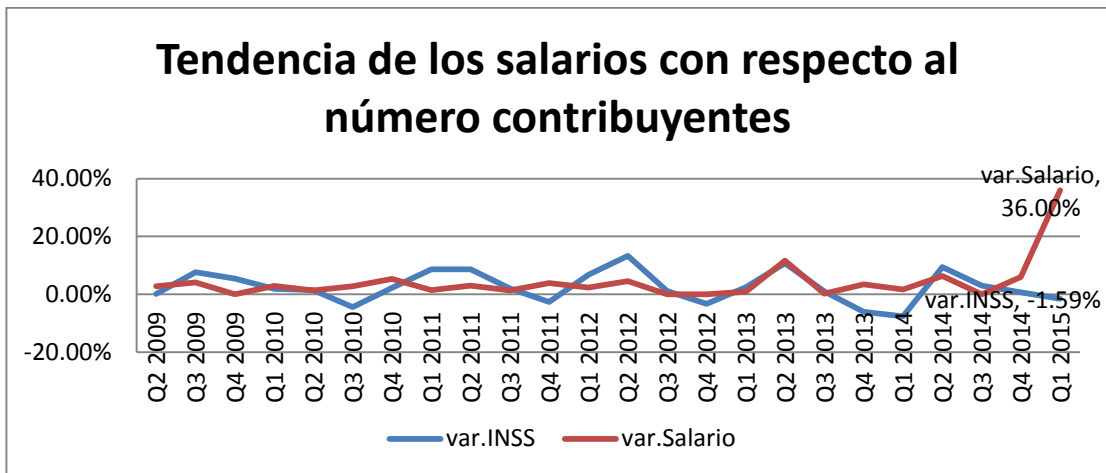
A medida que Nicaragua crece económicamente, sus sectores en misma medida lo hacen y la construcción no es la excepción, enfocándonos en uno de los indicadores

más fuerte y notorio de la construcción están las inversiones. Se puede apreciar cuando es lo que representa la inversión en el sector en relación al PIB nacional se observa como en el último año 2014 simbolizaba en el 1er trimestre el 8.22% del PIB trimestral y estas mismas fueron acrecentándose hasta un 9.67% para finalizar el año y para iniciar el año 2015 obtuvo un crecimiento de 2% aproximados. Se puede aseverar que las inversiones juegan un papel fundamental en el desarrollo del sector construcción en lo que respecta la parte privada.



Fuente: BCN; elaboración propia

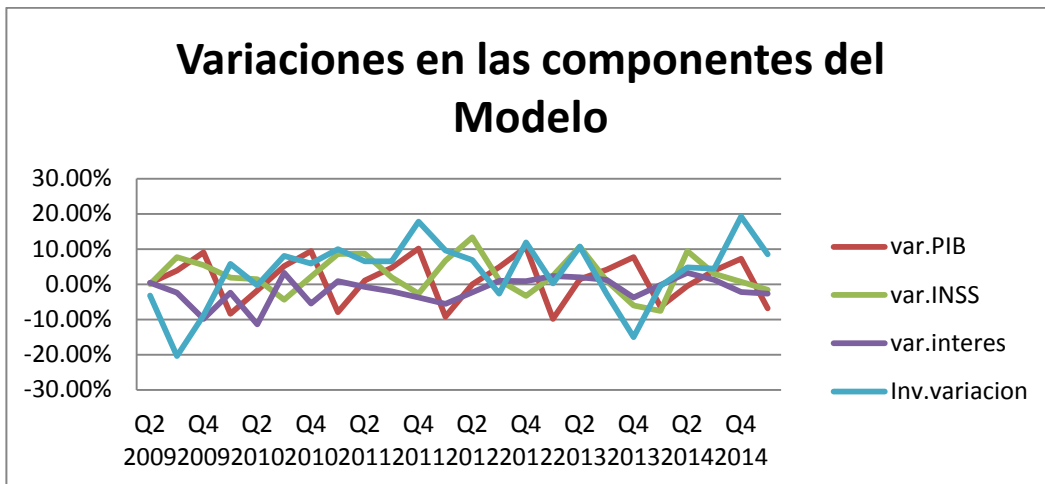
Mantener un registro organizado de los salarios en el sector construcción es un poco complejo, muchos de los empleos son estacionarios, por tareas y en su mayoría son subcontrataciones, es decir, no gozan de prestaciones sociales. Esto no quiere decir que siempre sea de esta forma, para tener un promedio de los ingresos de este sector se precisa llevar un seguimiento de los puestos de trabajos formalizados o dicho de otra forma los puestos que necesitan de personas preparadas profesionalmente por eso principalmente en los últimos dos trimestres se presenta un pico tan elevado.



Fuente: BCN; elaboración propia.

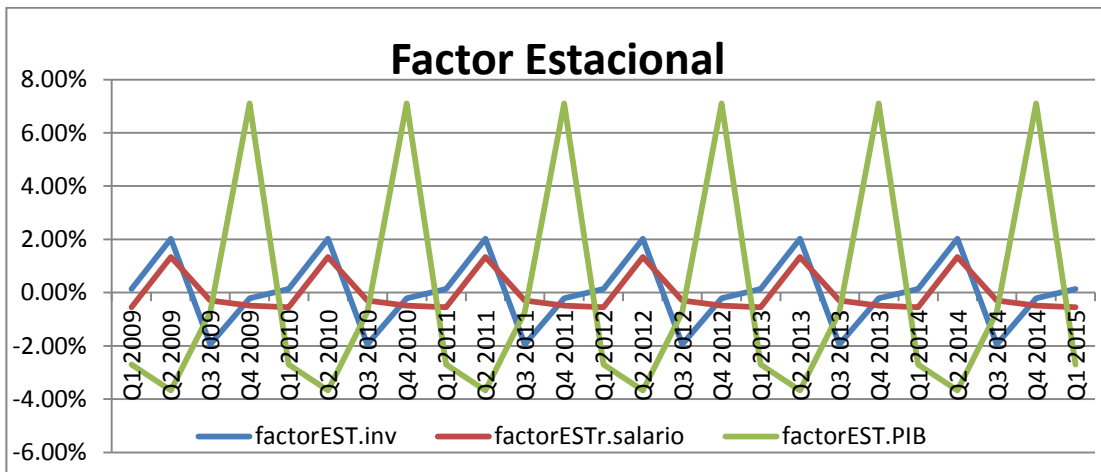
La cantidad de personas que están afiliados al Instituto Nacional de Seguridad Social (INSS), únicamente del sector construcción junto con el salario mínimo promedio que estos obreros deben de recibir; no obstante se puede especular muchas cosas gracias a las irregularidades que estos dos indicadores poseen, lo cual se debe a que muchos asalariados de este sector realizan trabajos temporales o informales, como consecuencia estos no gozan de las prestaciones sociales para el primer trimestre del 2015 el salario aumento en un 36% llegando a promediar los 8,916 Córdobas, por otro lado los la cantidad de asegurados decayó en 1.59%.

Otros estudios indican que el sector construcción para mucho no es su primera opción de trabajo, más bien, es un tipo de seguro en donde ellos pueden encontrar empleos en tiempos de desempleo.



Fuente: BCN; elaboración propia.

La tabla anterior nos facilita el conocer cuan relacionadas están estos indicadores; aunque es un poco complejo entenderlo, centrándonos en la Inversión se presencia cuan sensible es hacia los cambios en los otros indicadores un aumento en el PIB, una disminución en la tasa de interés y una inflación controlada hace que esta fácilmente crezca; sin embargo el PIB y los intereses ostentan un mayor predominio en la evolución de la inversión. El INSS no posee un papel fundamental para mover a las inversiones pero sirve al momento de mirar hacia el ámbito laboral y este mismo está ligado a las inversiones casi siempre al haber un aumento de las inversiones sube consigo la cantidad de afiliados al INSS.

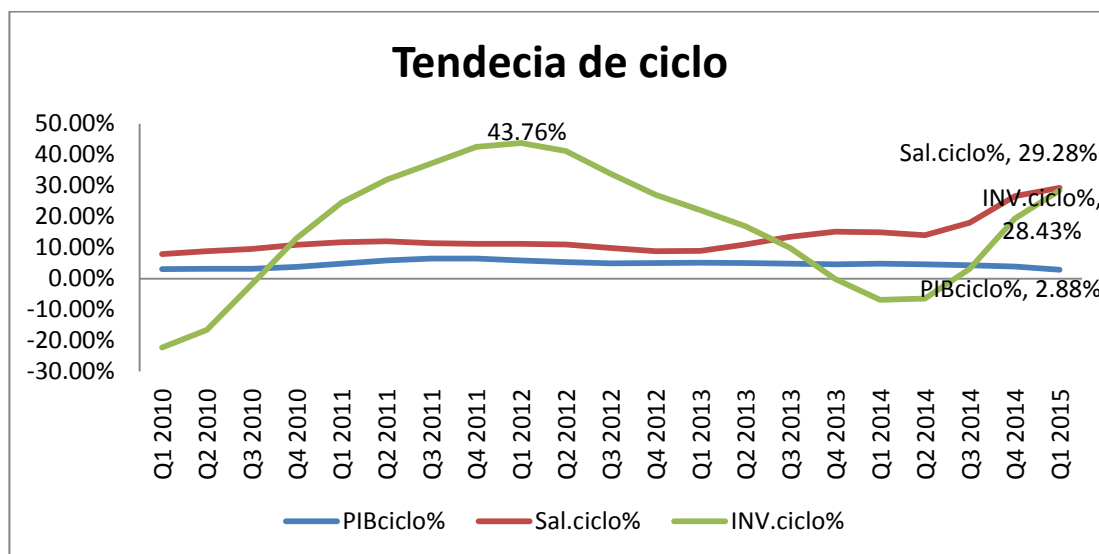


Fuente: BCN; elaboración propia.

El factor estacional nos demuestra la tendencia en la que suele crecer los indicadores tal es el caso de esta grafica estas tres variables son la base de al estudio.

En el factor estacional entra en juego el factor tiempo y con ello se marca una tendencia, acá es fácil de apreciar a simple vista las inversiones y los salarios van de la mano, cada vez que el nivel de capital aumente los salarios igual a diferencia del PIB, este decae cuando las otras dos están en la cima de su ciclo, esto ocurre por un efecto de ahorro hay mucha renta o dinero en circulación lo más apropiado es atesorarlo y posteriormente hacer la inversión deseada.

Según la gráfica todos los cuartos trimestres corresponden a una inyección de capital.



Fuente: BCN; elaboración propia.

En esta última gráfica se aprecia la tendencia-cíclica suavizada, lo que se puede apreciar en la imagen es como se desempeñan las variables cuando no están sujetas a cambios bruscos que hagan oscilar su tendencia.

Lo que se observa la dinámica por si solas que los indicadores han adquirido la más notoria es la Inversión tiene un movimiento mucho más pronunciado que las otras variables del estudio.

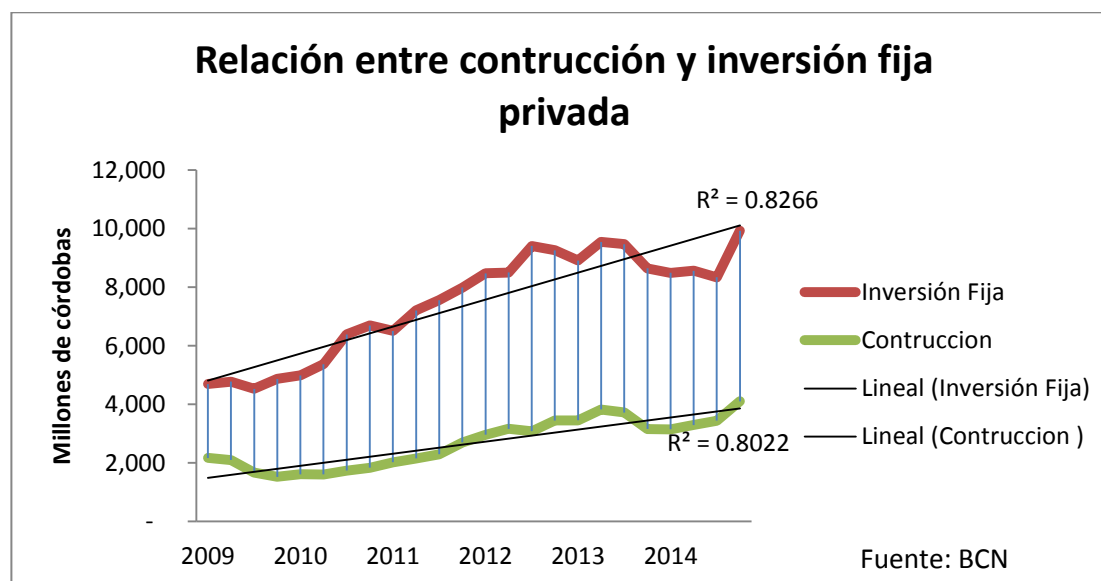
3. Beneficios que se generan a partir del desarrollo de la construcción

Uno de los aspectos que se desea tratar en este estudio, es definitivamente los tipos de beneficios que se generan, estos son tanto de orden económico como social; por su parte el estudio económico se define como como la suma de los agregados monetarios y financieros del país que se genera en el sector vivienda, industria, comercio y servicio; para lo cual sea decidido implementar indicadores propios para su análisis, dado el nivel de importancia.

Por otra parte el estudio social se ha decidido realizar a partir de indicadores como la tasa natural de desempleo, el número de afiliados al INSS del sector, el salario promedio real pagado, y entre otras el PIB.

3.1. Beneficios económicos de la industria de la construcción.

La construcción es un sector muy compulsivo dado el nivel de inversión que se genera para el desarrollo de este, siendo de gran importancia para que la economía se dinamice, esto crea correlación la entre la inversión y el crecimiento del sector.

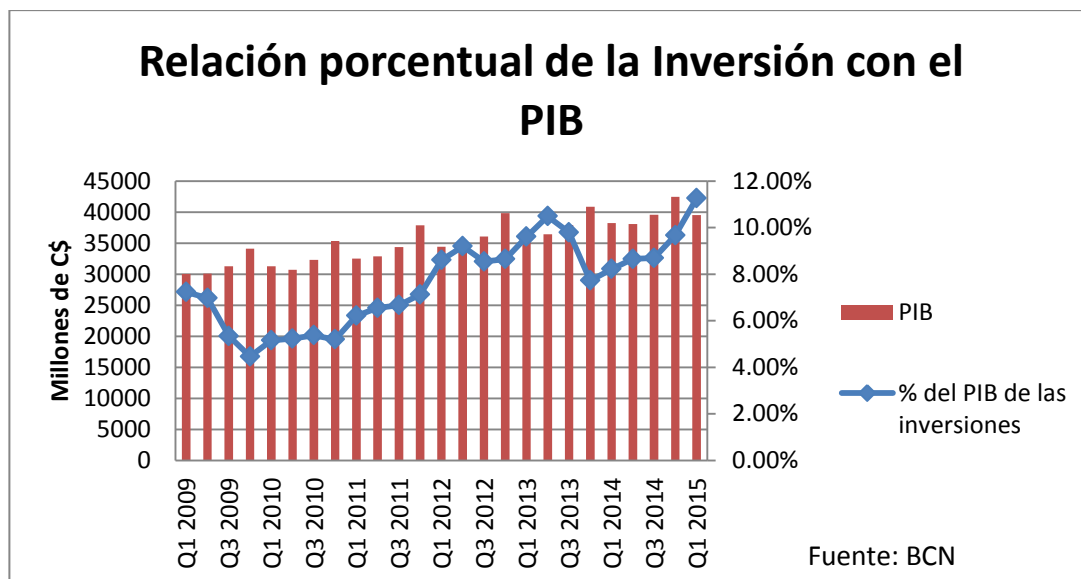


En este gráfico se puede apreciar que tanto el comportamiento de las inversiones fijas como el de la construcción son directamente correlacionales, esto quiere decir que al

aumentar las inversiones la construcción aumenta en promedio igual o menor a 81,44% de sus varianzas.

Cuando observamos que existen mayores obras de ingeniería, edificios, maquilas, zonas residencias e inclusive, centros turísticos es debido a que el 81, 44% de estos sectores están generando crecimiento, y por ende generando empleo (Ec.Carlos R. Bello, 2000). Otro beneficio que tiene el sector construcción es el aumento de inversión extranjera directa, por el grado de estabilidad macroeconómica, que presenta el país.

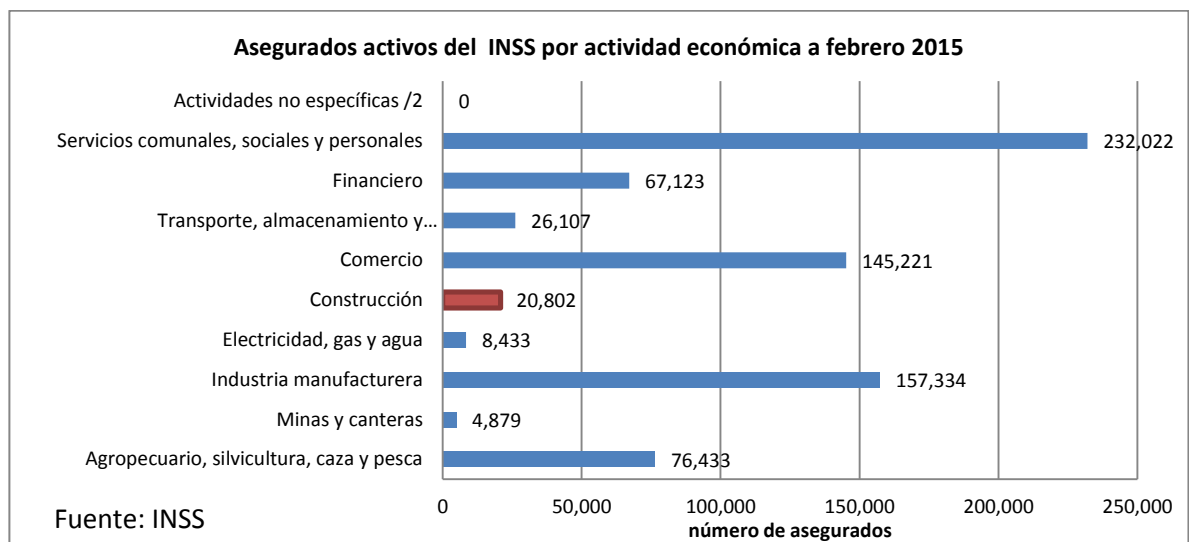
La actividad del sector construcción genera cambios en la economía, entre ellos están el crecimiento del PIB, repuntando esta con 41.8% de las inversiones registrado al primer trimestre del 2015. Esto como resultado de del crecimiento de los diferentes destinos económicos, comercio residencial, industria y servicio.



La industria de la construcción es un sector muy dinámico y tiene un crecimiento muy acelerado, este aporta un 11.26% del PIB. Si bien la industria muestra crecimiento este debe ser sostenible. Políticas macroeconómicas que ayuden mejorar el nivel de precios de los materiales, llevaran a que el sector privado se incremente, y se involucre más con el crecimiento. Hay que recordar que el gobierno lleva una

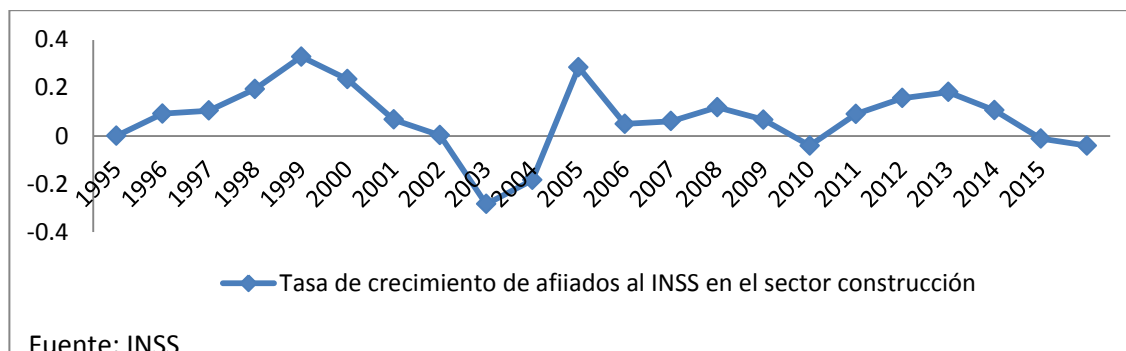
relación muy estrecha con la empresa privada y por ende las dos deben de orientarse a seguir mejorando los niveles de eficiencia y llevar a un progreso del territorio nicaragüense, donde se creen mayores puestos de trabajos, mejores salarios, buenas infraestructuras, incremento de la pequeña y mediana empresa y disminución del déficit habitacional.

Nicaragua es un país donde la industria del turismo ha venido desarrollándose relativamente muy rápido, el clima tropical y paisajístico hace que sea agradable para visitarlo tanto para turistas extranjeros como para nacionales, pero esto solo es el principio del movimiento de las inversiones para el sector construcción, dado que a una mayor afluencia de turistas, se incrementa la creación de hoteles y restaurantes, así como la industria del comercio, solo el año pasado el país registro un total 1,390,338 visitantes registrándose un total de US\$445 millones (Nicaragua B. c., 2014), esto provoca que tanto la industria del turismo como la como la construcción estén encaminadas al crecimiento en hoteles y restaurantes, salas de entretenimiento, etc.



Otro de los beneficios que brinda el sector construcción es el número de cotizantes que registra el INSS siendo para el sector un promedio de 20,802 pertenecientes para el sector construcción para un 2,82% del total de cotizantes. Es por eso que nos

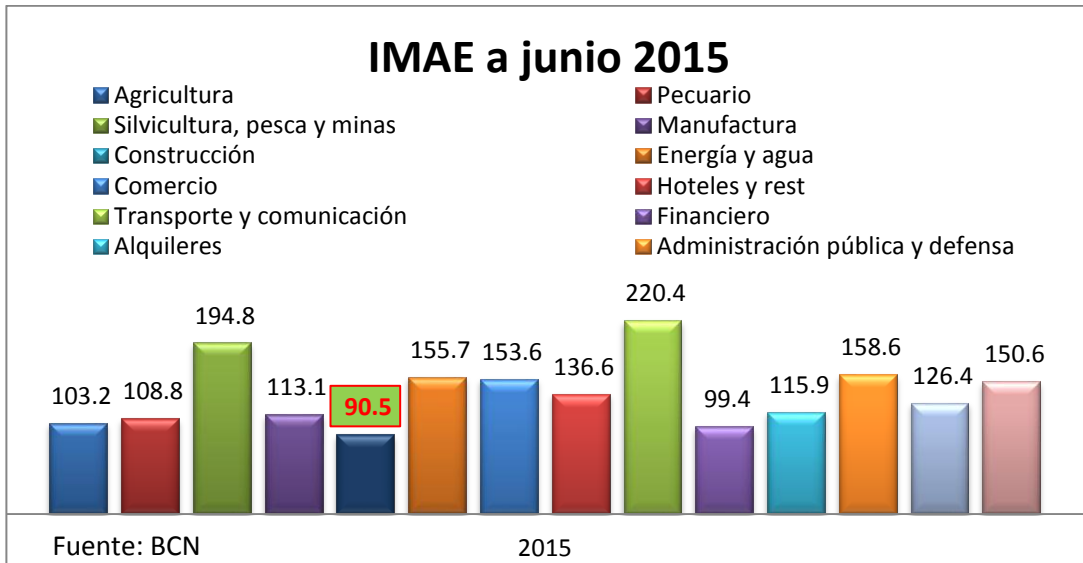
preocupa este sector siendo un sector muy expansivo desde el punto de vista económico no parece crecer el nivel de afiliados.



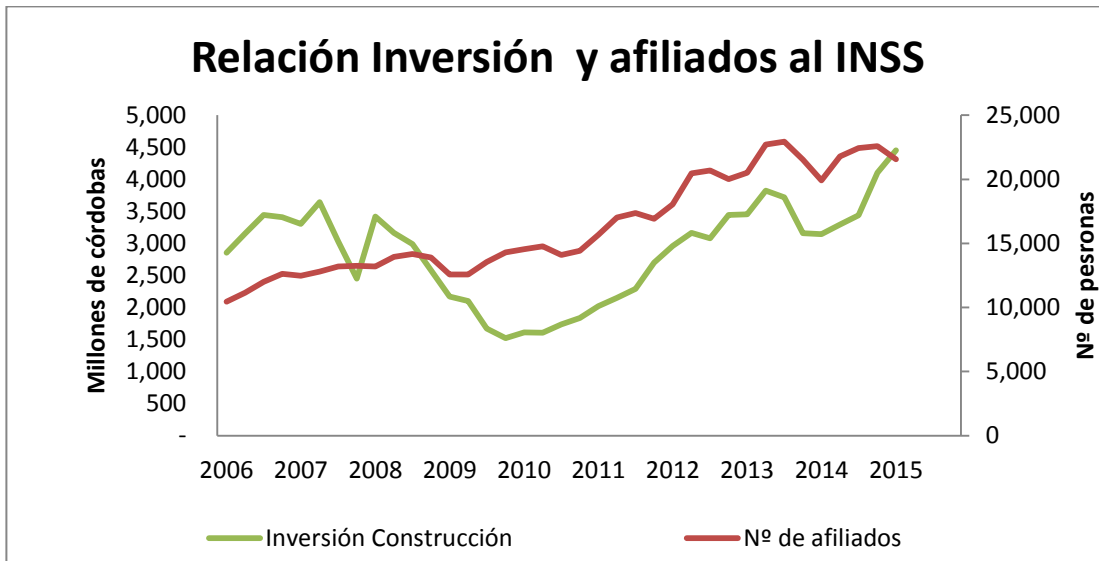
La poca incidencia en el número de cotizantes del sector construcción es provocada por diferentes causas.

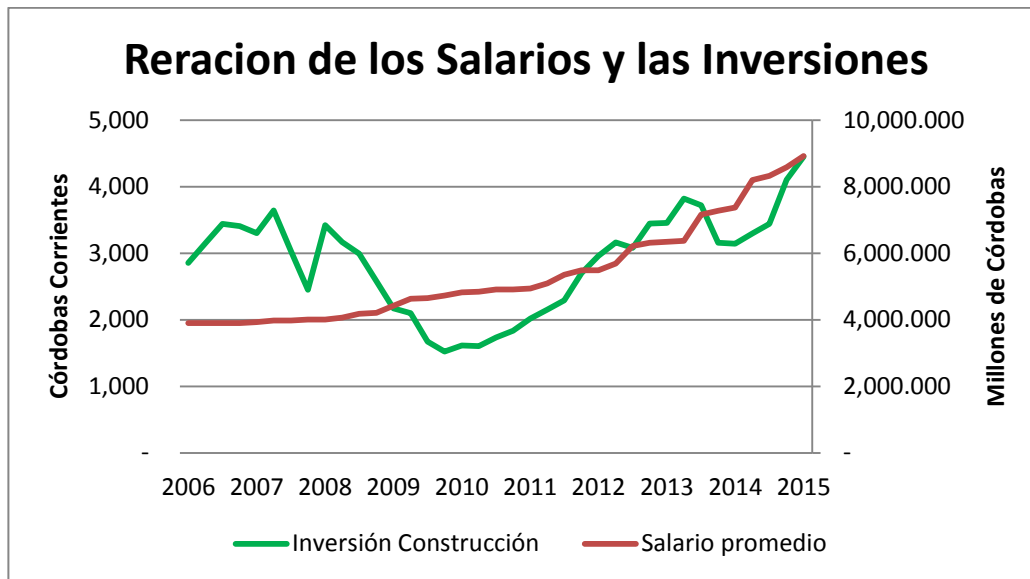
Una de ellas es la afluencia del empleo informal, es decir las diferentes Empresas constructoras o contratistas del país subcontratan a trabajadores que reciben menor salario y no cuentan con prestaciones sociales.

Otro de los problemas de la reducción de mano de obra del empleo formal es la baja escolaridad de los trabajadores del sector, muchos de estos trabajadores están de ayudante de albañilería por falta de trabajo especializados, el informe realizado por la Universidad Centro Americana (UCA) acerca del “*Subempleo laboral en las industrias productivas de Nicaragua*” (Tijerino Mendoza & Altamirano Montoya, 2013) nos dice que la construcción es la industria con mayor probabilidad de generar puestos de trabajo en condiciones de subempleo. Esto es un indicador de insatisfacción en las labores de esta actividad. En promedio, los individuos que trabajan en actividades de construcción tienen 13 puntos porcentuales de mayores probabilidades de querer trabajar más – estar dispuesto a hacerlo y no poder – si se compara con las industrias otras.



Siendo este el menor de su grupo de actividades productivas.





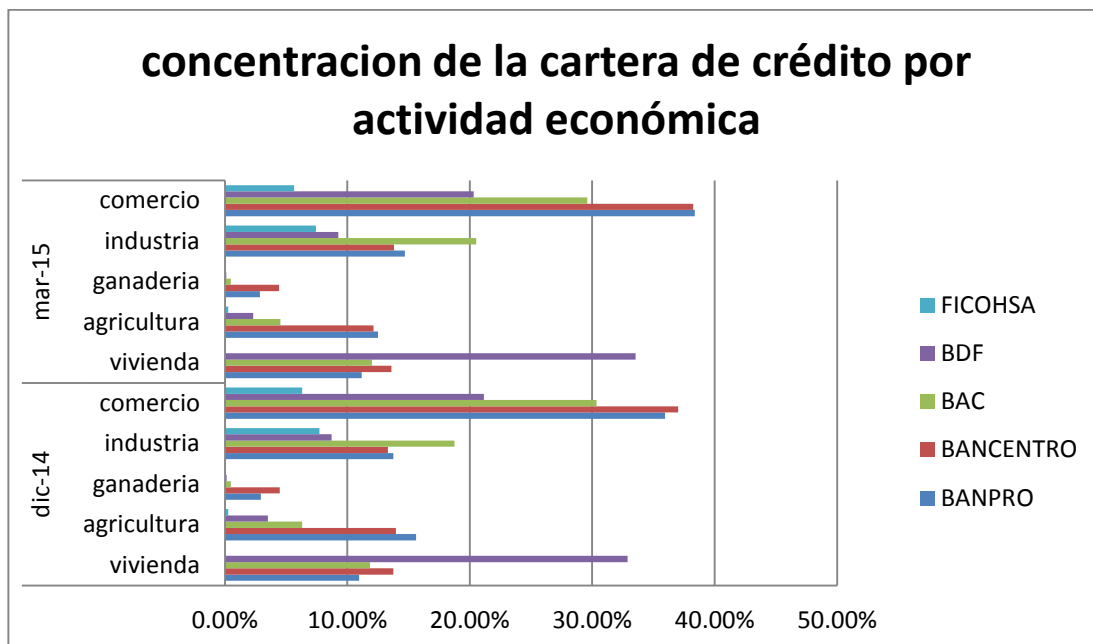
3.2 Créditos Hipotecarios

Es un préstamo a mediano o largo plazo que se otorga para la compra, ampliación, reparación o construcción de una vivienda nueva, compra de sitios, oficinas o locales comerciales, o para fines generales, es decir, los proyectos que el cliente que recibe el préstamo desee llevar a cabo.

La propiedad adquirida queda en garantía o "hipotecada" a favor del Banco para asegurar el cumplimiento del crédito.

Los plazos a los cuales se otorgan estos créditos son de varios años, lo cual debe ser informado dentro de las características del crédito, debido a que hacen variar los costos y tasas de interés.

Según el destino que se haya dado al crédito, podrán clasificarse de créditos hipotecarios "Vivienda" o créditos hipotecarios "Fines Generales". Cualquiera sea el destino del crédito hipotecario el préstamo otorgado por el Banco queda garantizado con una hipoteca constituida sobre un Bien Raíz de propiedad del propio deudor o de un tercero.

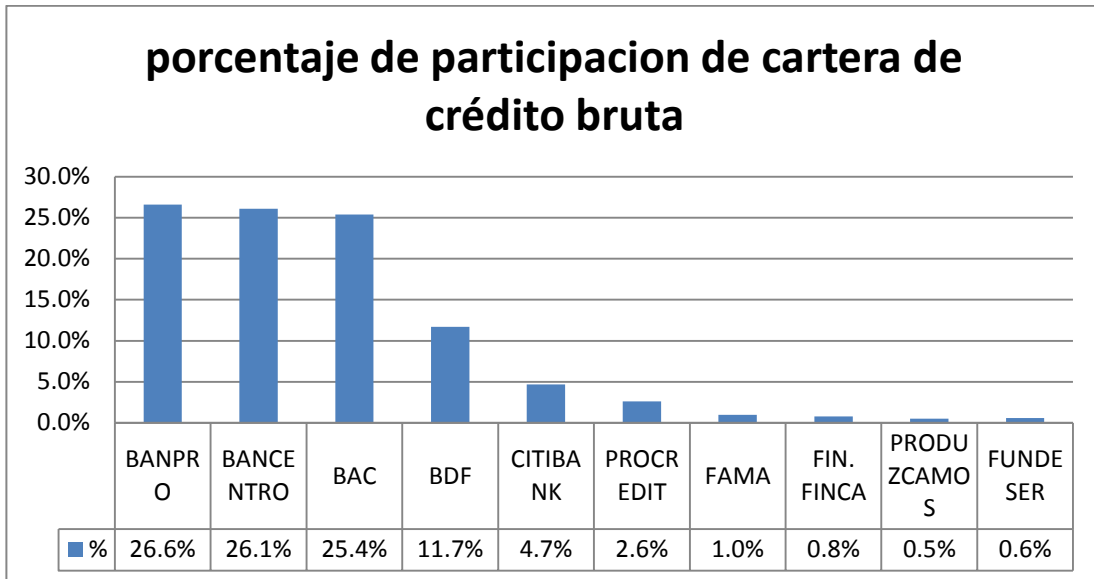


Fuente: SIBOIF; elaboración propia

En la ilustración se puede apreciar algunas actividades económicas, enfoquémonos en la parte de vivienda del sistema bancario 4 de los 5 tienen una fuerte presencia especialmente BDF, el único que no se hace visible su participación es FICOHSA; esta entidad no se desarrolla en el ámbito hipotecario; no obstante el resto tiene una fuerte participación y hacen que esta actividad sea una de las que más se manifiesten quedando únicamente atrás de comercio e industria y manteniéndose a la par con la agricultura.

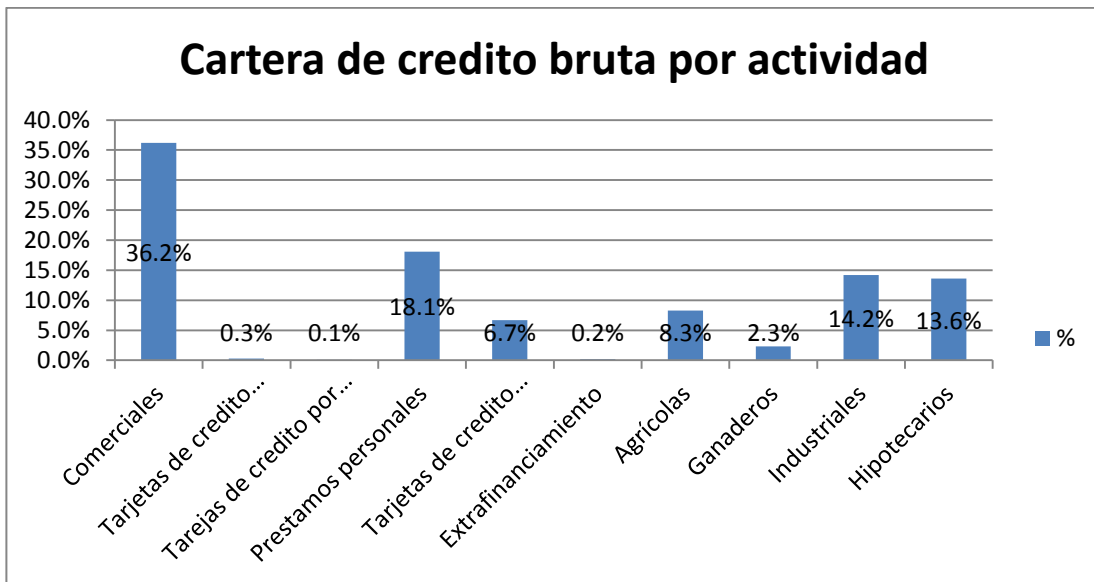
Se observa los últimos trimestre que se estudian en el escrito y tenemos que el BDF encabeza los créditos hipotecarios con un 32.89% para dic-14 y para mar-15 aumento a 33.53%, seguido por BANCENTRO con 13.75% y decreció a 13.60% aun con esta ligera caída se mantiene como uno de los bancos que proporcionan más créditos hipotecarios, aunque muy por debajo de BDF, muy de cerca se encuentra BAC con 11.85% y aumento hasta 12.01% junto con BANPRO con un 10.95% de igual forma se acrecentó a 11.17%. El caso de FICOHSA se explica a su participación en créditos Hipotecarios es muy pobre por no decir casi nula ya se mantiene con un 0.01% y no posee ninguna variación.

La cartera bruta a marzo de 2015 fue de C\$102,889.3 millones (que incluye la cartera directa del Banco Produzcamos) y se encuentra distribuida entre las instituciones financieras de la siguiente manera:



Fuente: SIBOIF; elaboración propia

Se puede presenciar cómo se divide la cartera de crédito entre todo el sistema bancario de Nicaragua siendo los de mayor incidencia BANPRO, BANCETRO y BAC manteniendo un porcentaje por encima de 20%.

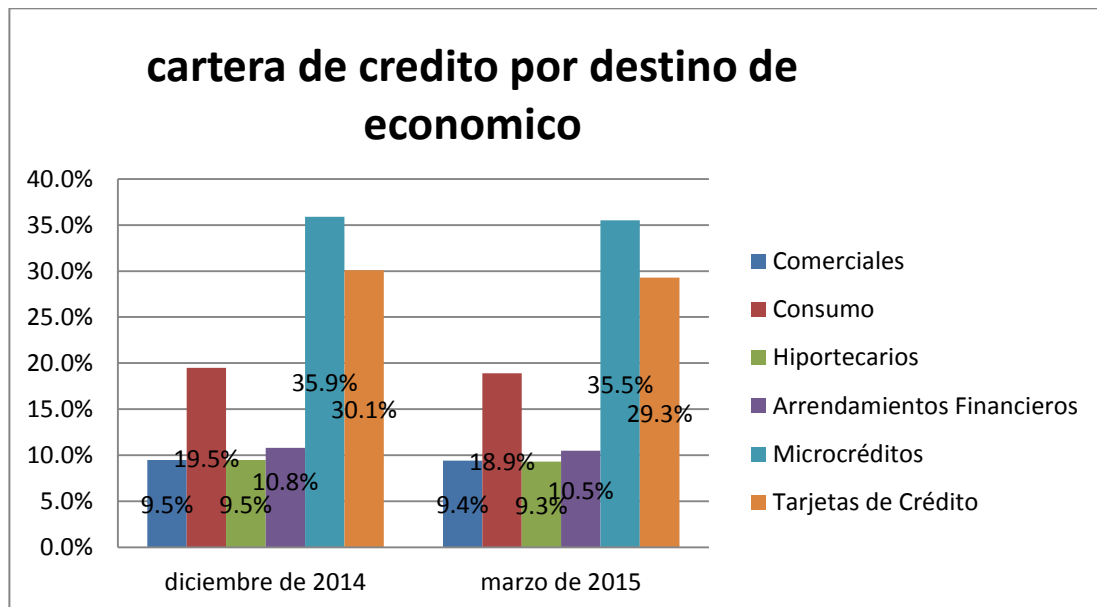


Fuente: SIBOIF; elaboración propia

El crédito continúa concentrado mayormente en el sector comercio con el 36.2%, los créditos de consumo (Tarjetas de Crédito Personales, Extrafinanciamientos y Créditos Personales) agrupan el 25.0% y créditos industriales 14.2%. El crecimiento de la cartera de crédito de este año obedeció principalmente al crecimiento de los créditos comerciales con un

incremento de C\$6,754.9 millones, el 22.2%; seguido por los créditos personales con un incremento de C\$3,985.3 millones, lo que representa un crecimiento del 27.2%; créditos hipotecarios con C\$2,274.3 millones con crecimiento del 19.4% y créditos industriales con un incremento de C\$1,757.1 millones, el 13.7%; todos respecto a los saldos reflejados en el año 2014.

Las tasas activas de mayor importancia fueron las siguientes:



Fuente: SIBOIF; elaboración propia

En la ilustración se mira la tasa de hipoteca un leve declive de 9.5% para final de 2014 y 9.5% para marzo de 2015, nos indica que las tasas para el crédito hipotecario son menores haciendo de esto más atractivo para los clientes; ya significa obtener cuotas más bajas en futuros créditos.

El porcentaje anual de intereses aplicado a préstamos hipotecarios suele ser menor que el de otro tipo de préstamos. Se reduce el número de pagos y acreedores, llevando un mejor control de las deudas.

Si se disminuye el monto necesario para amortizar los pagos mensualmente, se puede aplicar la diferencia a un pago extra al nuevo crédito, o se puede comenzar a ahorrar para un fondo de emergencia o iniciar un plan de inversión.

Otra ventaja de las hipotecas es la posibilidad de obtener una línea de crédito sobre la propiedad, una herramienta a la que se puede acudir en caso de emergencia y que siempre está ahí, ofreciendo una protección que siempre es necesaria.

4. Variables introducidas en el modelo Inversiones

Se realiza la aplicación del modelo con el fin de comprobar que tan relacionada se encuentra la inversión en la construcción y los empleos que esta genera, de ante mano sabemos que este sector es un reflejo de la economía, pero hasta que cierto punto que beneficios se pueden obtener, como puede crecer el sector y que efectos pueden surgir a través de dicha relación.

1. El uso de la variable afiliados al INSS tiene como propósito el constante monitoreo de todas aquellas personas, que entran y salen del oficio de obrero, cabe señalar que este control es muy variante debido a que la construcción suele ser usada como una opción secundarias en tiempos de desempleo, también se debe de tomar en cuenta de que este sector es un relejo de la economía, por ende existen más contrataciones en ciertos periodos, estos se puede apreciar en las variables trimestrales.
2. Se usó de referencia el Salario promedio de los trabajadores para el sector construcción por ser una variable que tiene un impacto significativos en los costos de la mano de obra, esto se evidencia a partir de la ley de salario mínimo que registra todas las actividades económicas del país (Briones, 2015), y, y de esta forma el inversionista tiene previsto cuanto puede variar la remuneración salarial para el siguiente periodo, ya que en el año se realizan dos ajustes.
3. La variable Tasa de interés se utilizó por tener carácter el explicativo en crecimiento de las inversiones, de acuerdo al Plan Nacional de desarrollo Humano (PNDH) tiene como uno de sus objetivo la atracción de la inversión

extranjera directa (Murillo, 2012), que permite que las tasa de interés se mantengan en un rango de un dígito favorable en términos de mejorar el clima de inversiones.

4. La introducción de la variable PIB tiene como objetivo explicar el impacto en los diferentes agregados económicos, que pueden afectar de cierta forma la inversión nacional como internacional, de acuerdo a su crecimiento económico.

Estadísticos descriptivos			
	Media	Desviación típica	N
Inversión en el sector construcción	2746.102899	871.1594602	25
Afiliados al INSS del sector construcción	18146.1324	3591.07153	25
Salario promedio	4895.1596	1230.62842	25
Tasa de interés	.108064	.0158350	25
PIB real	35462.1600	3569.49046	25

Para el análisis del sector se ha decidido constar con 25 datos de variables, que permiten explicar el nivel de las inversiones en la construcción que tiene el país, por su parte las inversiones promedios que se registran desde 2009 hasta al primer trimestre 2015 (2009-I.2015) son de 2,746.102899 millones de córdobas, el número de cotizantes promedio para dicho periodo se observa en 18,146 cotizantes en el sector de la construcción, por su parte los salarios promedios del periodo es de C\$ 4895.1596, a una tasa de interés promedio de 10,8064%, manteniéndose el PIB constante promedio de 35,462.1600 millones de córdobas.

Correlaciones						
		Inversión	INSS	Salario	interés	PIB real
Correlación de Pearson	Inversión en el sector construcción	1.000	.921	.868	-.683	.814
	Afiliados al INSS del sector construcción	.921	1.000	.825	-.812	.845
	Salario promedio	.868	.825	1.000	-.639	.795
	Tasa de interés	-.683	-.812	-.639	1.000	-.731
	PIB real	.814	.845	.795	-.731	1.000

En nuestra tabla de correlaciones la dependencia que tiene el número de afiliados al INSS, los salarios, y el PIB son de 92.1%, 86.8%, y 81.4% respectivamente. Con un grado de incidencia de un 68.3% de correlación negativa respecto a la tasa de interés.

La correlación que existe entre número de afiliados al INSS y los salarios, la tasa de interés y el PIB real. Son de 82.5%, -81.2%, 84.5% respectivamente. Otra correlación que se observa es la del salario promedio con respecto tasa de interés y el PIB real que es de -63.9% y 79.5% respectivamente. Con una correlación negativa por su parte de -73.1% del PIB y la tasa de interés.

Resumen del modelo^b					
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Durbin-Watson
1	.946 ^a	.894	.873	310.1423478	.872
a. Variables predictoras: (Constante), PIB real, tasa de interés, Salario promedio, Afiliados al INSS del sector construcción					
b. Variable dependiente: Inversión en el sector construcción					

La tabla de resumen del modelo nos dice R cuadrado calculado es aceptable por tener las variables un 94.6% de incidencia en las inversiones, es decir si las inversiones aumentan las demás variables aumentan en igual proporción a 94.6%. Rechazando la hipótesis nula del modelo no sirve.

ANOVA^a						
Modelo		Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	16290285.803	4	4072571.451	42.340	.000 ^b
	Residual	1923765.518	20	96188.276		
	Total	18214051.321	24			
a. Variable dependiente: Inversión en el sector construcción						
b. Variables predictoras: (Constante), PIB real, tasa de interés, Salario, INSS del sector construcción						

Otro resultado que se observa es la prueba global que permanece con un 42.34 con un grado de significación de los errores de 0%.

Coeficientes ^a								
Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.	Estadísticos de colinealidad		
	B	Error típ.	Beta			Tolerancia	FIV	
1	(Constante)	-3090.226	1560.627		-1.980	.062		
	Afiliados al INSS del sector construcción	.186	.044	.768	4.203	.000	.158	6.323
	Salario promedio	.217	.097	.306	2.227	.038	.279	3.579
	tasa de interés	9303.059	7002.756	.169	1.328	.199	.326	3.068
	PIB real	.011	.036	.045	.307	.762	.247	4.049
a. Variable dependiente: Inversión en el sector construcción								

Usando el programa SPSS se logró llegar al resultado de la siguiente ecuación.

$$INVCONST = -3090.226 + 0.186(INSS) + 0.217(W) + 9303.059(i) + 0.011(PIB)$$

Presentando la tasa de interés y el PIB problemas a la hora de evaluar estimaciones. Con un grado de significación de los parámetros de 19.9% y 76.2% de los errores.

4.1. Variables introducidas en el modelo PIB

Para medir la segunda parte de nuestra modelización era necesario el nivel de significancia en el PIB, donde las variables que se toman en cuenta son:

El consumo real que nos dice cuanto del ingreso destinamos al consumo y como sería el comportamiento en el futuro. La inversión que se destina para el sector y la participación que en la economía para lograr el crecimiento económico.

Otra variable de importancia para el análisis es la tasa de desempleo, esta variable por su carácter social se introdujo por desempeñar el papel de estabilizar el mercado de trabajo. Estudios anteriores nos dicen que *“en efecto, los países en los cuales una porción considerable de su población alcanza la edad de trabajar y ahorrar pueden ver impulsado fuertemente el crecimiento de su ingreso. Si esta creciente población en edad activa fuese ocupada en empleos de adecuada productividad, el potencial de crecimiento de la economía se expandiría considerablemente, y la tasa de crecimiento económico podría acelerarse, lo cual, en un contexto de crecimiento demográfico desacelerado, permitiría elevar rápidamente el ingreso promedio por habitante”*.

Otro factor de gran incidencia en la medición del PIB Son los precios, pero no cualquier tipo de precio, para la modelización del análisis se utilizó el Índice de los Precios de los Materiales de la Construcción (IPMC), que para el sector construcción es una herramienta en termino de proyecciones tanto de los costos como del valor de las casas.

Estadísticos descriptivos			
	Media	Desviación típica	N
PIB real	35462.1600	3569.49046	25
consumo real	34361.839240	2968.2438640	25
Inversión en el sector construcción	2746.102899	871.1594602	25
Tasa desempleo	.0685	.01135	25
Índice de los precios de los materiales de la construcción	178.6201	17.93318	25

Para el análisis del impacto en el PIB se ha decidido constar con 25 datos de variables, que permiten explicar al PIB y las inversiones que se están generando en la construcción que tiene el país, por su parte las inversiones promedios que se registran desde 2009 hasta al primer trimestre 2015 (2009-I.2015) son de 2,746.102899 millones de córdobas, el nivel de consumo promedio que se registran a partir de dicho periodo es de C\$34,361.839240, por su parte con una tasa de desempleo controlada en 6.85%, con un Índice promedio de los precios de los materiales de la construcción de 178.6201, manteniéndose el PIB constante promedio de 35,462.1600 millones de córdobas.

Resumen del modelo^b					
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Durbin-Watson
1	.949 ^a	.901	.881	1232.89443	2.168
a. Variables predictoras: (Constante), Índice de los precios de los materiales de la construcción, Tasa desempleo, consumo real, Inversión en el sector construcción					
b. Variable dependiente: PIB real					

La tabla de resumen del modelo nos dice R cuadrado calculado es aceptable por tener las variables un 94.9% de incidencia en el PIB, es decir si las PIB aumentan, es debido al aumento de las demás variables en igual proporción a 94.9%. Rechazando la hipótesis nula del modelo pues esta no sirve. En la parte del Durbin-Watson existe correlación serial positivas de 2.168 nivel de consideración aceptable en termino de los errores.

ANOVA ^a						
Modelo		Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	275389717.910	4	68847429.477	45.294	.000 ^b
	Residual	30400573.450	20	1520028.673		
	Total	305790291.360	24			
a. Variable dependiente: PIB real						
b. Variables predictoras: (Constante), Índice de los precios de los materiales de la construcción, Tasa desempleo, consumo real, Inversión en el sector construcción						

Otro resultado que se observa es la prueba global que permanece con un 42.34 con un grado de significación de los errores de 0%.

Coeficientes ^a								
Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.	Estadísticos de colinealidad	
		B	Error típ.	Beta			Tolerancia	FIV
1	(Constante)	-4654.260	6761.308		-.688	.499		
	consumo real	.803	.169	.667	4.736	.000	.250	3.996
	Inversión en el sector construcción	-.753	.855	-.184	-.881	.389	.114	8.760
	Tasa desempleo	-20718.470	36436.251	-.066	-.569	.576	.370	2.700
	Índice de los precios de los materiales de la construcción	89.702	49.180	.451	1.824	.083	.081	12.281
a. Variable dependiente: PIB real								

Haciendo uso del programa SPSS se logró llegar al resultado de la siguiente ecuación.

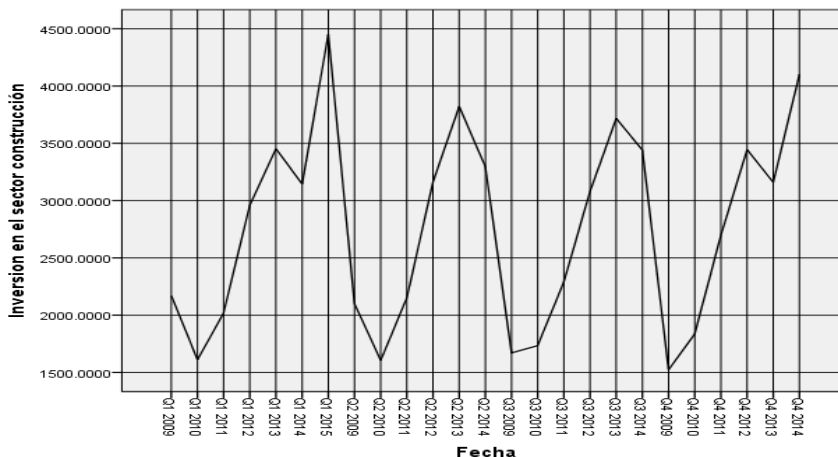
$$PIB = -4654.260 + 0.803(C) - 0.753(I) - 20718.470(Td) + 89.702(IPMC)$$

Presentando el PIB, la inversión y la tasa de desempleo problemas a la hora de evaluar estimaciones. Con un grado de significación de los parámetros de 49.9%, 38.9% y 57.6% de los errores. Es por esta razón que se recurre al método ARIMA.

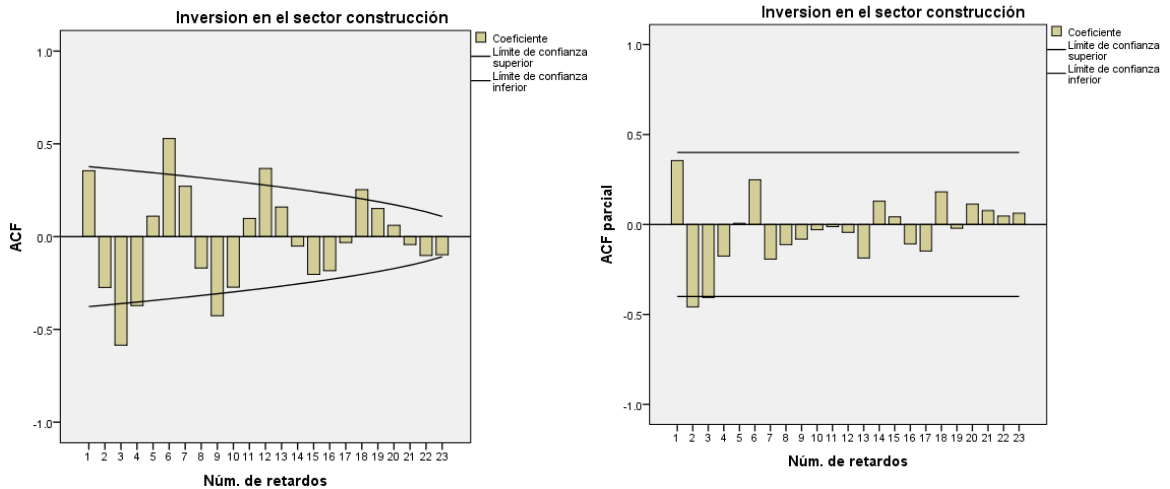
4.2. Modelizador ARIMA

El objetivo de la modelización es seleccionar el modelo ARIMA (p,d,q) apropiado para la serie, es decir, que reproduce las características de la serie.

La serie presenta numerosos picos, muchos de los cuales parecen estar espaciados por igual, así como una clara tendencia al alza. Los picos igualmente espaciados sugiere la presencia de un componente periódico de la serie temporal. Teniendo en cuenta el carácter estacional de las Inversiones, no debe estar sorprendido de encontrar un componente estacional trimestral a los datos. (Sarriko-on, 2009)

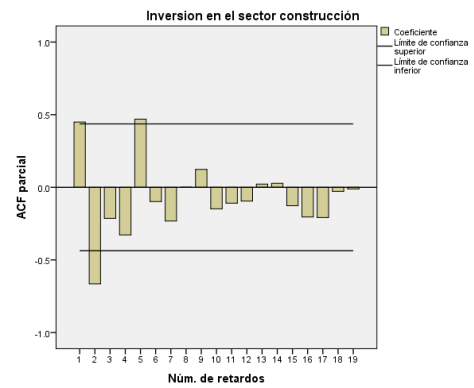
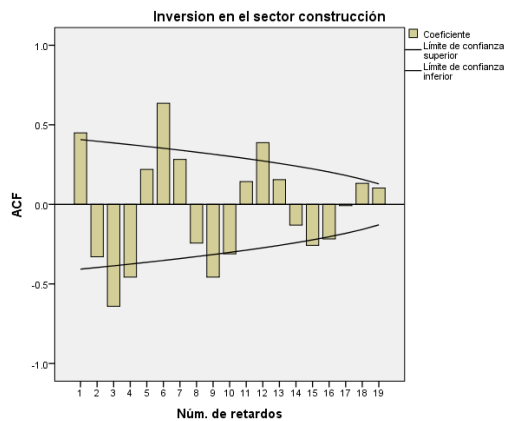


Aplicando logaritmos, como la serie es estacional, el problema consiste en identificar si se diferencia la parte regular o la parte estacional de la serie. Para ello se representan las funciones de autocorrelación estimada y autocorrelación parcial estimada bajo los supuestos de diferenciación en la parte regular o en la parte estacional.



La estacionalidad, así como la estacionariedad, pueden detectarse también mediante las funciones de autocorrelación y autocorrelación parcial estimadas (ACF y ACFP respectivamente). Se escoge el número máximo de retardos para representar a la función de autocorrelación ACF con un tramo significativo.

Por otro lado, la ACFD presenta estructura de coeficientes significativos para retardos periódicos largos. Aplicando logaritmos, como la serie es estacional, el problema consiste en identificar si se diferencia la parte regular o la parte estacional de la serie. Para ello se representan las funciones de autocorrelación estimada y autocorrelación parcial estimada bajo los supuestos de diferenciación en la parte regular o en la parte estacional.



Las funciones de autocorrelación (ACF) y autocorrelación parcial estimada (ACFP) superan el problema de la no estacionariedad. Hay diversas formas en las cuales se puede apreciar la estacionalidad de la serie y al mismo tiempo realizar su verificación.

El problema de problema de estacionalidad y estacionariedad en media y en varianza se resuelve tomando logaritmos. En consecuencia, la parte regular de la serie en logaritmos es integrada de orden cero I (0) y la parte estacional es integrada de orden uno I (1). La parte AR (1) de la parte regular proviene del decrecimiento rápido inicial. (Universidad Autónoma de Madrid, 2010)

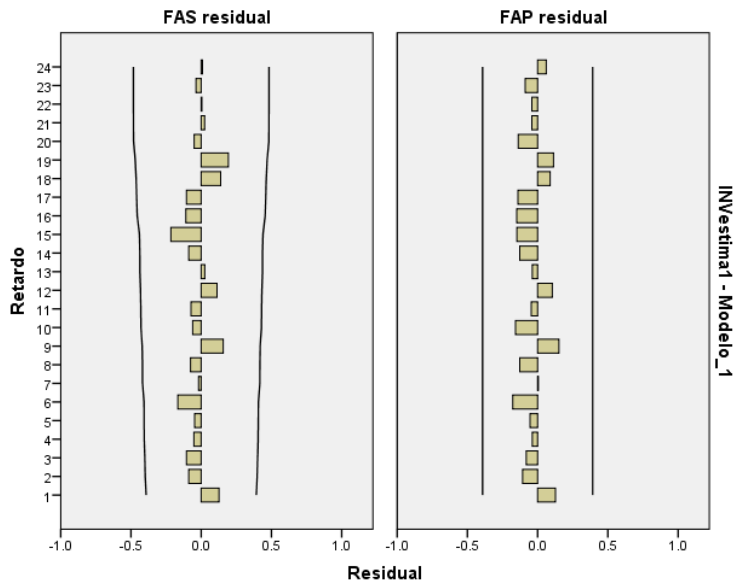
Descripción del modelo			
			Tipo de modelo
ID del modelo	INVestima1	Modelo_1	ARIMA(1,0,0)(0,0,0)

Modelo	Ljung-Box Q(18)		
	Estadísticos	GL	Sig.
INVestima1-Modelo_1	11.841	17	.810

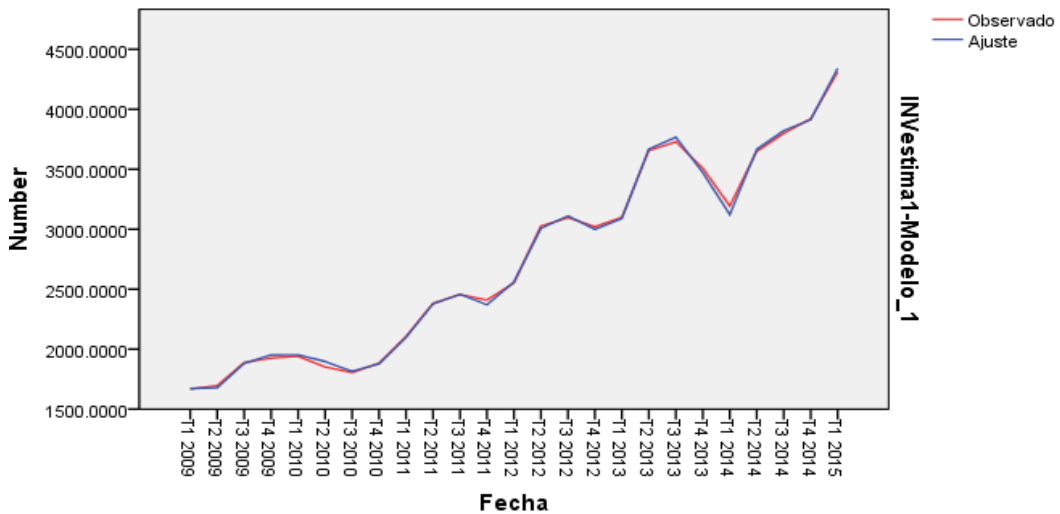
Los nuevos parámetros originados por el cambio de criterio son más aceptables para la modelización, con un Ljung-Box Q que demuestra 17 Grados de libertad y un sig. De 81% y a esto le añadimos la corrección en las variables siendo el significativo de AR (1) el valor más elevado con un 4.4% muy cercano al límite que puede simbolizar un riesgo para los siguientes procesos. Cabe mencionar que les fue aplicada una transformación logarítmica por la alta volatilidad que tienen las variables y hacer su corrección más simple.

Parámetros del modelo ARIMA				
				Sig.
INVestimal	Logaritmo natural	Constante		.000
INVestimal		AR	Retardo 1	.044
Afiliados al INSS del sector construcción	Logaritmo natural	Numerador	Retardo 0	.000
Salario promedio	Sin transformación	Numerador	Retardo 0	.000
tasa de interés	Sin transformación	Numerador	Retardo 0	.000
PIBestimal	Sin transformación	Numerador	Retardo 0	.004

Y para corroborar se presta atención a las siguientes gráficas, fácilmente se aprecia que los datos residen muy por debajo del límite.



Los valores pronosticados muestran un buen acuerdo con los valores observados, lo que indica que el modelo tiene capacidad predictiva satisfactoria. Observe lo bien que el modelo predice los picos estacionales. Y lo hace un buen trabajo de capturar la tendencia al alza de los datos.



En primer lugar, se dio cuenta de que el modelo contiene cuatro predictores de los cuatro predictores candidatos que especificó originalmente, en otras palabras todas las variables independientes implementadas tiene cierto efecto sobre nuestra variable

dependiente. Así que parece que el modelizador ARIMA ha identificado que todas sus variables independientes que pueden resultar útiles para el pronóstico.

La tabla de parámetros del modelo ARIMA muestra valores para todos los parámetros en el modelo, con una entrada para cada modelo estimado marcado por el identificador de modelo. Se mostrará una lista de todas las variables en el modelo, incluyendo la variable dependiente y las variables independientes que el modelizador ARIMA determino fuesen significativas. Ya sabemos de la tabla de estadísticas modelo que hay cuatro predictores significativos.

Estadísticos del modelo				
Modelo	Número de predictores	Ljung-Box Q(18)		
		Estadísticos	GL	Sig.
INVestima1-Modelo_1	4	11.841	17	.810

Descripción del modelo				
				Tipo de modelo
ID del modelo	Afiliados al INSS del sector construcción	Modelo_1	ARIMA(1,0,0)(0,0,0)	
	Salario promedio	Modelo_2	ARIMA(0,1,0)(0,0,0)	
	tasa de interés	Modelo_3	ARIMA(0,1,0)(0,0,0)	
	PIBestima1	Modelo_4	ARIMA(3,0,0)(0,0,0)	

Una vez reconocidas las variables predictoras se les maneja a todas como variables dependientes y son procesadas al mismo tiempo todas en conjunto con el modelizador ARIMA, su proceso no difiere mucho de lo antes mencionado, aún siguen sometidas a los mismos parámetros.

Parámetros del modelo ARIMA				
			Sig.	
Afiliados al INSS del sector construcción	Logaritmo natural	Constante		.000
		AR	Retardo 1	.000
Salario promedio	Sin transformación	Constante		.000
		Diferencia		
tasa de interés	Sin transformación	Constante		.018
		Diferencia		
PIBestimal	Sin transformación	Constante		.007
		AR	Retardo 1	.000
			Retardo 2	.075
			Retardo 3	.038

Modelo	Ljung-Box Q(18)		
	Estadísticos	GL	Sig.
Afiliados al INSS del sector construccion-Modelo_1	14.712	17	.616
Salario promedio-Modelo_2	14.560	18	.692
tasa de interes-Modelo_3	24.375	18	.143
PIBestima1-Modelo_4	9.544	15	.847

Se puede mirar todas las variables predictoras ya una vez corregida, están cumpliendo con todos sus parámetros correspondientes; además hay que recordar que el uso de logaritmo natural en la variable independiente INSS, fue a causa de la alta volatilidad que posee, es decir, que es muy sensible a los cambios en las demás predictoras, por ende, se es requerido un análisis un poco más profundo.

Una vez verificadas las predictoras, las variables están listas para el pronóstico junto con los datos anteriores el modelizador ARIMA es capaz de obtener predicciones optimas y en algún momento futuro basadas en un conjunto de información dado el análisis de series temporales el cual está formado por el pasado de la misma serie.

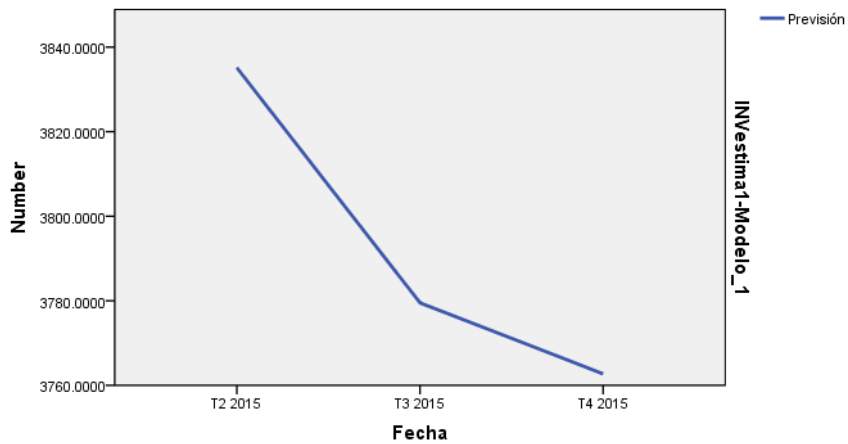
Estadísticos del modelo						
Modelo	Número de predictores	R-cuadrado estacionaria	Ljung-Box Q(18)			Número de valores atípicos
			Estadísticos	GL	Sig.	
INVestima1-Modelo_1	4	.999	11.841	17	.810	0

Previsión				
Modelo		T2 2015	T3 2015	T4 2015
INVestimal- Modelo_1	Previsión	3835.1443	3779.5173	3762.7228
	LCS	3923.4091	3878.4729	3864.4530
	LCI	3748.4199	3682.5215	3663.0718

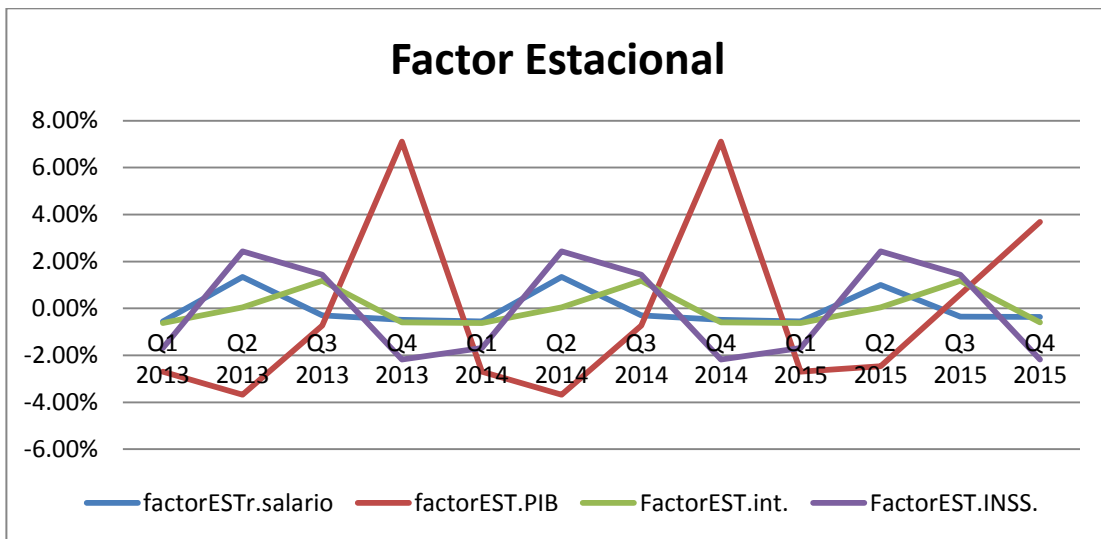
La tabla de previsión contiene los valores pronosticados de la serie dependiente. La tabla también incluye el límite superior de confianza (LCS) y el límite de confianza inferior (LCI) para las predicciones.

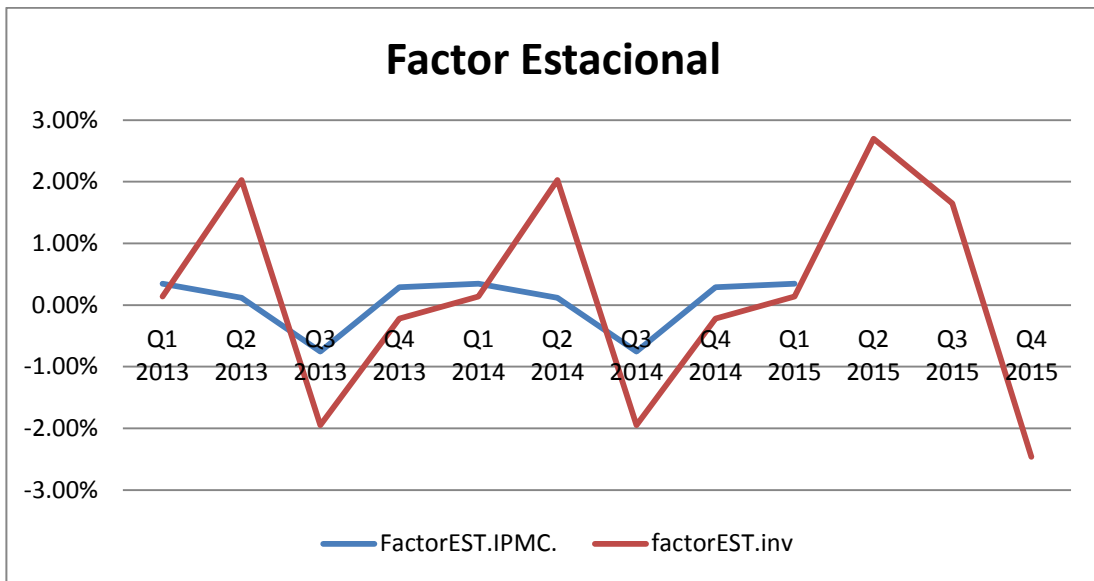
Para cada modelo, las predicciones comienzan después del último período histórico que se utilizó para la estimación de los modelos aplicados y finalizan en el último período para el que hay disponibles valores no perdidos de todos los predictores o en la fecha de finalización del período de predicción solicitado, lo que ocurra antes.

Se reporta una caída leve en el nivel de exportaciones con un pequeño margen de error de C\$ 2,000 Millones para los siguientes tres trimestres que restan del año.



Anteriormente con el resultado del Modelizador ARIMA se logró obtener un pequeño pronóstico sobre las inversiones con ayuda de cuatro variables predictoras que están altamente relacionadas con la inversión, se puede apreciar cómo reaccionan entre sí ante el menor cambio que estas puedan sufrir; además de los cálculos econométricos realizados se presentaron gráficas para un mejor entendimiento de cuán interconectadas está la inversión con el sector y el efecto que causa en los salarios.

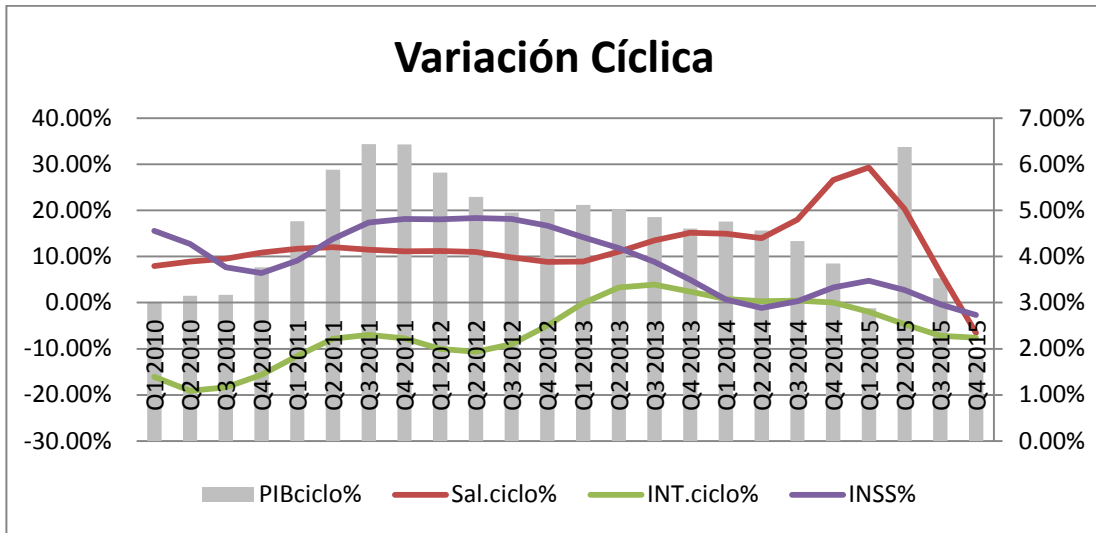




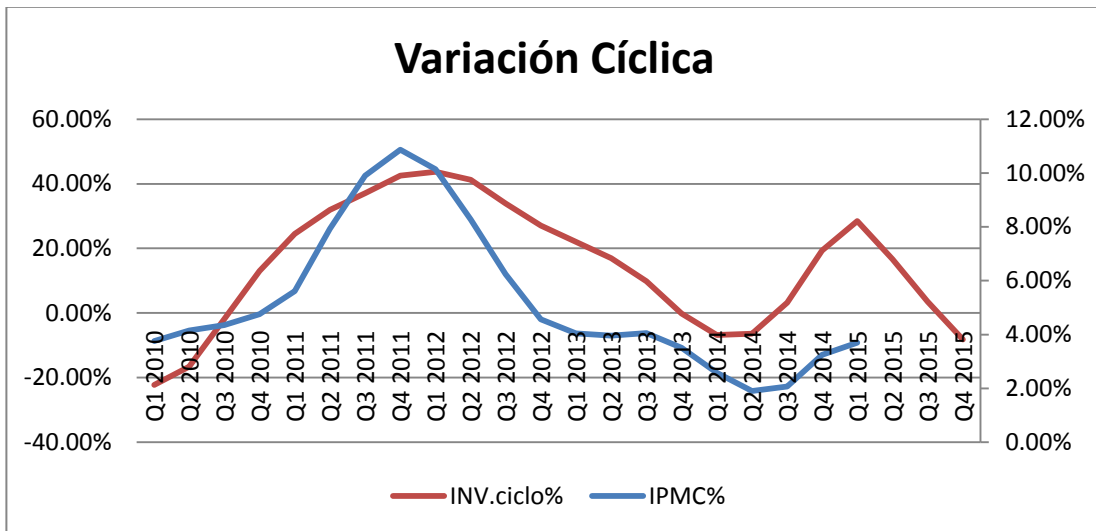
En las gráficas presentada se identifica en la primera ilustración las cuatro variables predictoras: el INSS, los salarios y los intereses que siguen una misma tendencia estacionaria, es decir, cada cierto tiempo estos tres indicadores efectúan un periodo de auge y restricción muy similares mientras el PIB es todo lo contrario sigue de forma anormal mientras las demás tienen un auge ella se encuentra en recesión, esto se puede explicar como un ahorro para realizar inversiones nacionales en los próximos periodos.

En la segunda ilustración podemos ver el IPMC en la construcción (se puede considerar como inflación) junto a la Inversión en el sector construcción, ambas poseen un periodo estacionario similar sufriendo únicamente una vez por año un declive en sus actividades que coincide con el tercer trimestre del año, a diferencia de las variables predictoras que sus actividades son cada dos trimestres.

Cabe destacar que los trimestres segundo, tercero y cuarto del 2015 fueron datos obtenido a base de las predicciones realizadas con el modelizador ARIMA y la tendencia sigue manteniendo la misma trayectoria, es decir, los resultados que se observan no están muy separados de la realidad.



Fuente: BCN; elaboración propia



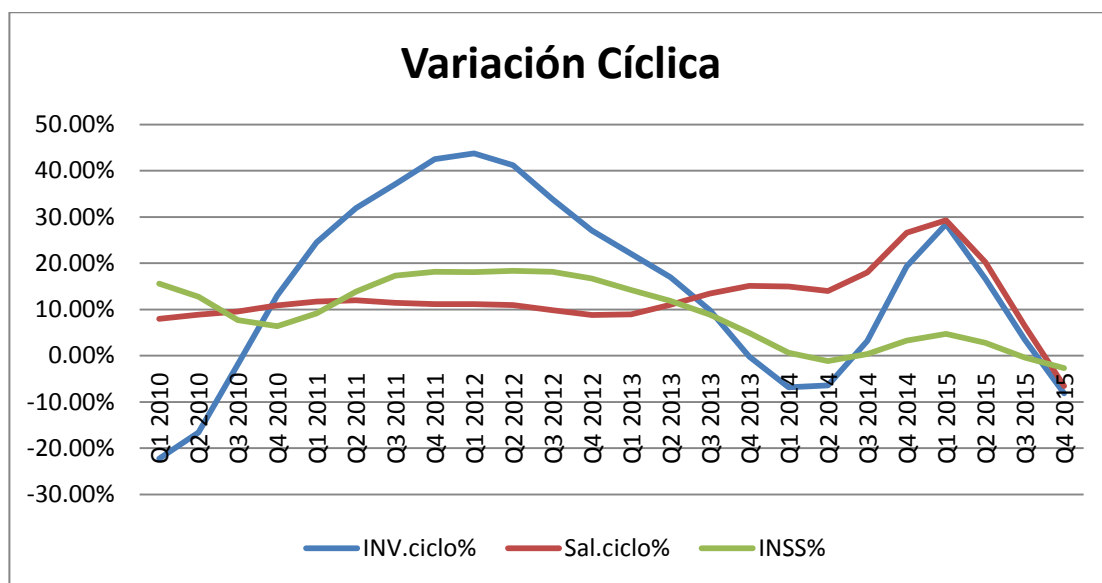
Fuente: BCN; elaboración propia

Y para culminar el análisis, la variación cíclica de las variables, esta elimina factores que ocasionen variaciones innecesarias, además está conectado cada trimestre el actual trimestre con el mismo del periodo anterior y demuestra el dinamismo que poseen estas variables según su actividad las únicas que presentan problemas son el PIB y el IPMC estas están explicada por el eje secundario porque sus variaciones son algo pequeñas en comparación a las demás y según las políticas actuales el carácter de estas debe ser mantenido continuo principalmente la inflación en este caso el IPMC se es considerado la inflación en el sector de la construcción.

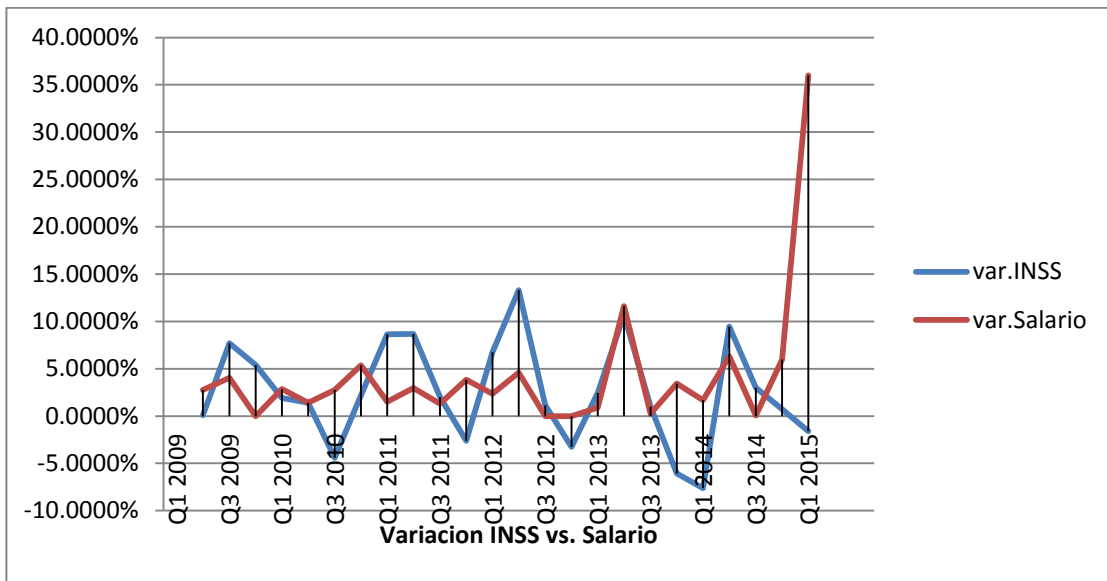
5. Causas de la desaceleración del empleo en el sector construcción.

Como resultado de la aplicación del modelo ARIMA surge un efecto de desaceleración en las proyecciones de los últimos tres trimestres del año 2015. Como se observa en la gráfica en el primer trimestre del 2015 existe un pico tanto como para la inversión y el salario como para el INSS, esto tiene como explicación una fuerte inyección de capital en el sector y posteriormente la cantidad de ingreso percibida ha sido menor, en otras palabras, una fuerte inversión inicial. Se puede asumir que los proyectos desarrollados en este periodo para final del último trimestre del año se encuentran en su etapa final.

La mayor parte de los puestos de empleo en el sector son subcontrataciones, de esta forma se ahorra gran parte evitando pagar ciertas prestaciones, también son requeridas personas con alto grado de preparación principalmente para la elaboración del ante-proyecto, en este punto se precisa pagar una remuneración apropiada; por lo tanto los salarios y el INSS se encuentra en su punto máximo, culminada todas las preparaciones se contratan obreros para tareas periódicas y de esta forma podemos dar una explicación próxima a dicho fenómeno.



Fuente: BCN; elaboración propia



Fuente: BCN; elaboración propia

El crecimiento de ambos no siempre llevan la misma tendencia, este hecho se debe a la actividad misma del sector, como posee un factor estacional cada cierta cantidad de trimestre hay un crecimiento elevado en la construcción no obstante la cantidad de afiliados al INSS no siempre suele aumentar pero los salarios si, esto es gracias al empleo informal muchos asalariados no gozan de las prestaciones sociales pero si perciben un ingreso ahora estos mismos puesto de trabajos son temporales es por eso que el sector construcción es denominado un espejo de la economía si esta se encuentra bien se realizan varios proyectos de infraestructuras de lo contrario no se toma el riesgo de ejecutarlos.

Cada nuevo proyecto por realizarse abre cierta cantidad de puestos de trabajos una vez culminada la obras estos puesto son cerrados a corto plazo demuestra una reducción del número de empleados pero a largo plazo este efecto desaparece. Realmente no se aprecia un crecimiento continuo en los puestos de trabajo.

Conclusiones

Capítulo 1: se presentó la estructura con la cual el trabajo académico fue elaborado, dando a conocer los objetivos planteados, con una corta introducción a lo que corresponde como tema y anotaciones que ayudan a comprender el contenido como tal para ayudar al lector a comprender los puntos de vista.

Capítulo 2: luego de superar el periodo de recesión con el pasar de los años el sector construcción ha demostrado obtener un sano crecimiento, sus cuatro destinos económicos: industria, comercio, vivienda y servicio; presentan un aumento y aunque no sea igual que en trimestres anteriores no decrece su actividad.

Diversos factores que exhiben nuestras variables hacen que sea viable invertir en el país de forma más específica en la construcción, la alta demanda de viviendas y el amplio crecimiento de la industria del turismo crean un mercado a los cuales unos pocos inversionistas estarían dispuestos a tomar el riesgo de invertir su capital.

Capítulo 3: el sector de la construcción es como un espejo de la economía del país si esta presenta una actividad saludable el país lo haría de la misma forma, se refiere de esta forma puesto que el total de inversiones que existen en el sector equivale aproximadamente a un 12% del PIB. Cave recalcar que un aumento de la actividad implica más empleos, más ingresos un aumento en el nivel de la renta, entre otras cosas

Capítulo 4: afirmar cada vez que exista una inversión considerable con un crecimiento mayor a 1.5% en el sector este abrirá puestos de trabajos según se lleven a cabo proyectos de edificaciones en cuanto a los destinos económicos. Basándose en el resultado de la modelización cuando no es tiempo de invertir y los salarios se aumentan, el número de empleos en el sector disminuirá significativamente en un 678 (3%) empleos en relación al mismo trimestre del año pasado.

Según los pronósticos obtenidos para el resto de trimestres del año 2015 las inversiones irán reduciéndose reafirmando así su periodo estacional entre 1 a 2 puntos porcentuales, ya que para el inicio de cada año este tienden aumentar.

Capítulo 5: a lo largo del escrito se habla sobre la irregularidad del empleo en el sector, la causa principal está arraigada con el trabajo informal muchos obreros no trabajan bajo contrato, esto provoca que pierdan de las prestaciones sociales generando un aumento del empleo; al mismo tiempo que el número de los asegurados del INSS quede estático o disminuya y el otro factor es el tiempo, los proyectos destinados en este sector tienen una fecha de culminación, es decir, a lo largo de un año un proyecto puede generar empleo a 5,000 obreros tanto de forma formal o no al cabo de la finalización esas personas quedaran en desempleo, en resumen el empleo en el sector es temporal.

Bibliografía

- Briones, A. L. (2015). La aplicación de los salarios mínimos aprobados por el MITRAB. *Acuerdo ministerial* (págs. 1-2). Managua: MITRAB.
- Carlo Marx. (2014). *El capital tomo 1*. México Distrito Federal, México: Fondo de Cultura Económica.
- Ec.Carlos R. Bello. (2000). instituto@ievi.net. En E. R. Bello, *LA GRAN TRANSFORMACION, La integración hacia adentro* (págs. 43-44). Instituto de Estudios Virtuales Iberoamericano S.A.
- Irgoin, C. A. (2009). *Modelos de crecimiento económico*. Lima.
- Murillo, R. (2012). *Plan Nacional de Desarrollo Humano*. Managua: Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional.
- Nicaragua, B. C. (2014). *Informe Anual 2014*. Managua: BCN.
- Nicaragua, B. c. (2014). *Nicaragua en cifras*. Managua, Nicaragua: Banco central de nicaragua.
- r, m. (2015). *Situación de la construcción Privada, I Trimestre*. Managua: BCN.
- Sarriko-on. (2009). En M. P. Casimiro, *Análisis de series temporales: Modelos ARIMA* (págs. 4-6). Vasco: Universidad del País Vasco (UPV-EHU).
- Tijerino Mendoza, F., & Altamirano Montoya, Á. (2013). Subempleo laboral en las industrias productivas. *Encuentro*, 57-58.
- Universidad Autónoma de Madrid. (2010). Modelo ARIMA (p,d,q)(P,D,Q). En S. d. Fernandez, *Series temporales: Modelo ARIMA* (págs. 15-23). Madrid: UAM.

Anexos

Las tablas presentadas en este anexo, son aquellas en donde se fue necesario realizar correcciones, reconfigurar los datos, etc. Porque incumplían con los parámetros que requiere la modelización ya sea tanto para el modelo en general o las variables como tal.

Descripción del modelo			
			Tipo de modelo
ID del modelo	INVestima1	Modelo_1	ARIMA(1,0,0)(0,1,0)

Estadísticos del modelo			
Modelo	Ljung-Box Q(18)		
	Estadísticos	GL	Sig.
INVestima1-Modelo_1	18.539	17	.356

En primer plano se encuentra uno de los parámetros para que la modelización sea aceptada, en el Ljung-Box Q se observa un 35.6% de significación muy por encima del mínimo de 10% y 17 grados de libertad es aceptable; no obstante se detectaron problemas en la significación de las variables (parámetros del modelo ARIMA).

Parámetros del modelo ARIMA			
		Constante	Sig.
INVestima1	Logaritmo natural	AR	.012
		Diferenciación estacional	.699
Afiliados al INSS del sector construcción	Logaritmo natural	Numerador	.004
Salario promedio	Sin transformación	Numerador	.493
Tasa de interés	Sin transformación	Numerador	.010
PIBestima1	Sin transformación	Numerador	.878

Niveles significativos superiores a 10% por tanto, se debe de corregir, se aprecia que la parte estacional es integrada de orden uno I (1) ha ocasionado un sig. Muy alto, se procederá a retirarlo de la modelización.

Descripción del modelo			
			Tipo de modelo
ID del modelo	Afiliados al INSS del sector construcción	Modelo_1	ARIMA(1,0,0)(0,1,0)
	Salario promedio	Modelo_2	ARIMA(0,1,0)(0,0,0)
	Tasa de interés	Modelo_3	ARIMA(0,1,0)(0,0,0)
	PIBestima1	Modelo_4	ARIMA(0,1,0)(0,1,0)

El modelizador experto ARIMA eligió como propuesta los criterios anteriores, estos habrán de ser inspeccionados y así detectar posibles errores que puedan presentar.

Modelo	Ljung-Box Q(18)			Número de valores atípicos
	Estadísticos	GL	Sig.	
Afiliados al INSS del sector construccion-Modelo_1	27.275	17	.054	1
Salario promedio-Modelo_2	14.560	18	.692	2
tasa de interes-Modelo_3	24.375	18	.143	1
PIBestima1-Modelo_4	41.532	18	.001	2

Parámetros del modelo ARIMA				
			Sig.	
Afiliados al INSS del sector construcción	Sin transformación	Constante		.000
		AR	Retardo 1	.006
		Diferenciación estacional		
Salario promedio	Sin transformación	Constante		.000
		Diferencia		
tasa de interés	Sin transformación	Constante		.018

		Diferencia	
PIBestima1	Sin transformación	Diferencia	
		Diferenciación estacional	

Pese a que las variables cumplen con el nivel de significación por debajo del 10%, incumplen con el Ljung-Box Q en lo que respecta al INSS y el PIBestima1, deben de ser monitoreadas más detenidamente para efectuar su corrección.

Memoria de cálculo

La modelización realizada tiene por objetivo comprobar la veracidad que poseen las variables seleccionada en el presente escrito; primeramente se es necesario preparar con los cuales se desea correr el modelo. Para ello se requiere enfocarse en dos variables sumamente volátiles (Inversión y PIB), estas se ven afectada por numerosos datos y una vez ya trabajas estas pueden enfocarse más en las variables seleccionadas para el modelo.

Esto se efectuó con la herramienta estadística SPSS y se llevaron a cabo los siguientes pasos:

Una vez organizada la base de datos, se manipula la primera variable a modificar “inversión” junto con INSS, Salario Promedio, Tasa de interés y PIB real, que se someterán a regresión lineal.

Analizar > Regresión > lineales.

Regresión lineal.

- Variable dependiente:
 - Inversión en el sector construcción.

- Variable independiente:
 - Afiliados al INSS del sector construcción.
 - Salario Promedio.
 - Tasa de interés.
 - PIB real.

Regresión lineal: Estadísticos

Seleccionamos en coeficiente de regresión:

- Estimaciones.
- Matriz de covarianzas.
- Ajuste del modelo.
- Descriptivos.
- Diagnóstico de colinealidad.

Seleccionamos en Residuos:

- Durbin-Watson

Una vez configurada la regresión se procede a ejecutarla y posteriormente se llevara a cabo el mismo procedimiento con el PIB real.

Analizar > Regresión > lineales.

Regresión lineal.

- Variable dependiente:
 - PIB real.
- Variable independiente:
 - Consumo real.

- Tasa de desempleo.
- Índice de los precios de los materiales de la construcción.
- Inversión en el sector construcción.

Regresión lineal: Estadísticos

Seleccionamos en coeficiente de regresión:

- Estimaciones.
- Matriz de covarianzas.
- Ajuste del modelo.
- Descriptivos.
- Diagnóstico de colinealidad.

Seleccionamos en Residuos:

- Durbin-Watson

Una vez completadas ambas regresiones se obtendrá los datos con los cuales se puede modificar las variables Inversión y PIB y ajustarlas para que sean adecuadas para la modelización.

Transformar > Calcular variable.

Se desea conseguir una Estimación sobre la inversión para que esta pueda ser factible para elaborar la modelización.

Se creará una nueva variable llamándola *INVEST* (Inversión estimada) y se tomará como variable de destino y en Expresión numérica se tomará B correspondiente a cada variable multiplicándolo con su variable correspondiente a excepción de la constante dando como resultado la siguiente Ecuación.

$$INVEST = -3090.226 + 0.186(INSS) + 0.217(W) + 9303.059(i) + 0.011(PIB)$$

Se desea conseguir una Estimación sobre el PIB para que esta pueda ser factible para elaborar la modelización.

Se creara una nueva variable llamándola PIBEST (PIB estimado) y se tomara como variable de destino y en Expresión numérica se tomara B correspondiente a cada variable multiplicándolo con su variable correspondiente a excepción de la constante dando como resultado la siguiente Ecuación.

$$PIBEST = -4654.260 + 0.803(C) - 0.753(I) - 20718.470(Td) + 89.702(IPMC)$$

Una vez culminada la preparación de ambas variables las bases para la modelización están listas. El modelo escogido fue ARIMA, anteriormente las correcciones que algunos datos requerían se pasaron por alto gracias a que esta modelización permite corregirlos en el proceso; no obstante para su aplicación se es requerido comprobar la presencia de componentes periódicos en una serie de tiempo.

Para encontrar los componentes periódicos se usara los gráficos de secuencia.

Analizar > Predicciones > Gráficos de secuencia.

La variable principal es la Inversión y junto con el periodo de tiempo que aborda la modelización se desarrollara los gráficos de secuencia.

- Variables:

Inversión

- Etiquetas del Eje de tiempo:

DATE. Formato año, trimestre.

El Software SPSS automáticamente generara un gráfico de series de tiempo, demostrara el carácter estacional de las inversiones.

Para detectar la estacionalidad se escoge el número máximo de retardos para representar a la función de autocorrelación ACF con un tramo significativo.

Analizar > Predicciones > Autocorrelaciones.

Se selecciona la inversión y procedemos a interpretar las gráficas que nos dirán si el modelo se puede efectuar y ciertas opciones que debemos tomar en cuenta al momento de aplicarlo y configurarlo, de esta forma se puede proceder a efectuar en si la modelización.

Analizar > Predicciones > Crear modelos.

- Variable dependiente:
 - INVestimada1.
- Variables independientes:
 - PIBestimada1.
 - Afiliados al INSS del sector construcción.
 - Salario promedio.
 - Tasa de interés.

Método: Modelizador experto

Criterios:

Modelo

- Tipo de modelo
 - Solo modelos ARIMA.
- El Modelizador experto considera modelos estacionales.

Valores atípicos

- Detectar automáticamente los valores atípicos.

Estadísticos:

- Medidas de ajuste:
 - R cuadrado estacionaria

- Estadísticos de comparación de modelos:
 - Bondad de ajuste.
- Estadísticos de modelos individuales:
 - Estimación de los parámetros.

Gráficos:

- Función de autocorrelación simple (FAS) residual
- Función de autocorrelación parcial (FAP) residual
- Series.
 - Valores observados
 - Valores ajustados.

Guardar:

Exportar archivo de modelo “nombre *****”

Analizar > Predicciones > Crear modelos.

- Variable dependiente:
 - PIBestimada1.
 - Afiliados al INSS del sector construcción.
 - Salario promedio.
 - Tasa de interés.

Método: Modelizador experto

Guardar:

- Valores pronosticados.

Opciones:

- Primer caso después del final del período de estimación hasta una especificada

- Año 2015, trimestre 4

Analizar > Predicciones > Aplicar modelo.

Archivo de modelo: “*****”

- Estimar de nuevo a partir de los datos
- Primer caso después del final del período de estimación hasta una especificada
 - Año 2015, trimestre 4

Estadísticos:

- Medidas de ajuste:
 - R cuadrado estacionaria
- Estadísticos de comparación de modelos:
 - Bondad de ajuste.
- Mostrar predicciones.

NOTA: la memoria de cálculo describe el procedimiento seguido en la modelización; no obstante, esta no demuestra las pruebas y errores previstos a lo largo del proceso de cálculo y las reconfiguraciones efectuadas. Se hace uso de “Método: Modelizador experto” limitado solo a modelos ARIMA con el fin de tener una mejor apreciación de los errores en conjunto con las gráficas: Función de autocorrelación simple (FAS) y Función de autocorrelación parcial.

Posteriormente se usa directamente el Método ARIMA ajustando manualmente sus criterios $(p,d,q)(P,D,Q)$ ó $(0,0,0)(0,0,0)$ Autorregresivo (q), Diferencia (d), Media Móvil (q) y de ser requerido la transformación log natural.