



Estimación del Stock de capital público en México a nivel estatal: 1990-2015

*Estimation of the Stock of Public Capital in Mexico
at State Level: 1990-2015*

Francisco Salvador Gutiérrez Cruz *

Palabras clave

*Bienes públicos,
Presupuesto, Déficit y deuda pública,
Ahorro e inversión de capital*

Key words

*Public Good, National Budget,
Deficit and Debt, Saving and Capital Investment*

Jel

M41, M5, O16

* Licenciado en economía por la UNAM, doctor en política pública por el ITESM; su área de investigación es la Economía Pública. Correo electrónico: francisco.gutierrez@flacso.edu.mx

Resumen

En el presente trabajo se realiza un ejercicio de estimación del stock de capital público en México. Para tal motivo se utilizó el modelo de inventarios perpetuos, recomendado por la OCDE, agregando, el factor de ajuste de Almon (1999), descrito también en Shiau *et al.* (2002) y Loría y de Jesús (2007). Se utilizaron datos de inversión pública a nivel estatal para el periodo de 1990 al 2015 por Entidad Federativa (32) y una tasa de depreciación del 9.07%.

Se obtiene como resultado una serie de datos congruente con las fluctuaciones económicas, pues sigue la tendencia de la inversión real. Además resuelve el problema de estimación inherente al método de inventarios perpetuos.

Abstract

In the present paper an exercise of estimation of the stock of public capital in Mexico was conducted. For this purpose, the OECD-recommended perpetual inventories model was used, adding the adjustment factor of Almon (1999), also described in Shiau *et al.* (2002) and Loría and de Jesús (2007). Public investment data at the state level for the period 1990 to 2015 by the Federative Entity (32) were used and a depreciation rate of 9.07%.

The result is a series of data consistent with economic fluctuations, as the trend of real investment follows. It also solves the estimation problem inherent in the perpetual inventory method.

1. Introducción

La casi nula existencia de datos oficiales en relación a los acervos de capital, resulta un problema para la realización de investigaciones confiables, particularmente relacionadas con el crecimiento y desarrollo económico en un país. Existen varias estimaciones de stocks de capital a nivel internacional, por ejemplo las estimaciones de Cuesta, Gallego y Mauleón (1996), Cubel y Palafox (1997 y 2002), Mas, Pérez y Uriel (2000) para España, Young y Musgrave (1980), Varaiya y Wiseman (1981) para Estados Unidos, las bases de datos para los países de la OCDE, Berlemann y Wesselhöft (2014) para 103 países. Para el caso de América Latina están los trabajos Haindl y Fuentes (1986) para Chile, Córdova (2005) para Ecuador, Co-renberg (2004) para Argentina. Para el caso de México, Santaella (1998), Blázquez y Santiso (2004), Loria y de Jesús (2007), Germán (2008) por mencionar algunos.

Son diferentes los métodos y estimaciones en los trabajos mencionados. Existen por lo menos 3 para estimar variables de stock de capital, reportados en el “manual de la OCDE para la medición de capital” (2009). Estos son:

- Realización de encuestas;
- Balance de activos fijos y;
- Inventarios perpetuos.

En este sentido, el método de inventarios perpetuos es el más comúnmente usado, debido a sus ventajas sobre los otros dos, por ejemplo, como lo dicen Loría y de Jesús (2007: 477), este método es mucho más barato que el levantamiento de encuestas y, relativamente más fácil de acceder a él, pues, a diferencia del mé-

todo de balance de activos fijos, no se les tiene que pedir a las empresas mantener y dar seguimiento a su inventario de activos fijos de capital (aunque algunas empresas lo hagan *per se*).

Dicho lo anterior, en este trabajo se propone realizar una estimación del stock de capital en México a nivel estatal, que sea estadísticamente consistente y de fácil consulta. Para ello se utilizará la metodología utilizada en Loría y de Jesús (2007), llevando a cabo la estimación de esta variable con el método de inventarios perpetuos con un factor de ajuste que resuelve el problema fundamental de dicho método, que implica iniciar con un valor de cero en el primer dato. Las principales diferencias con el trabajo desarrollado por esos autores son dos: primero, ellos utilizan datos de 1980 a 2004, trimestral y a nivel país (México), en nuestro caso se utilizarán datos a nivel estado (32) y abarcará el periodo anual de 1990 al 2015 y segundo; se estimará el stock de capital público y no el total como lo hicieran ellos (utilizan la variable inversión total, que se tiene de la suma de inversión pública y privada).

2. Descripción del método de inventarios perpetuos

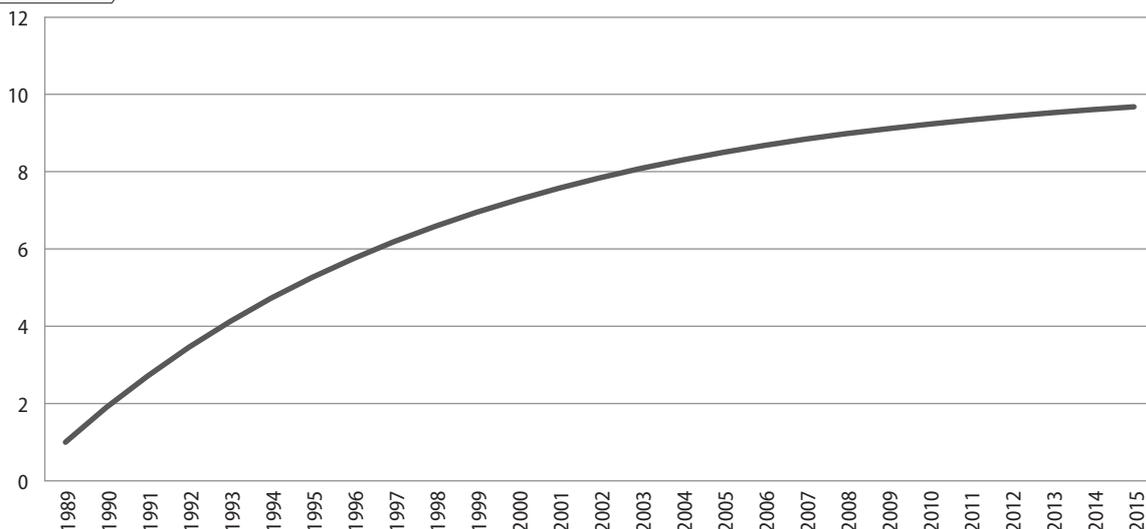
Para estimar un stock de capital utilizando el método de inventarios perpetuos, es necesario considerar una tasa de depreciación de los activos de capital fijo dada, además de una serie de “inversión” que se acumula para el periodo de tiempo a analizar.¹

La ecuación de este método se expresa como sigue:

$$SC_t = (1-\delta) * SC_{t-1} + I_t$$

1 Para mayor referencia consultar: Loría y de Jesús (2007); Santaella (1998); Blázquez y Santiso (2004).

Gráfica 1 Factor de ajuste 1989-2015



Fuente: elaboración propia.

Donde,

SC_t = stock de capital calculado; δ = depreciación; I_t = la variable que se tome como inversión²

Al realizar los cálculos utilizando este método, se puede apreciar que para el primer dato (SC_t), es necesario contar con ese mismo pero del periodo anterior (SC_{t-1}), lo que podría parecer un problema de inicio, pues de hecho, es lo que se busca calcular. De este modo, una solución sencilla sería asumir que SC_0 es igual a 0 y que SC_t es igual al primer dato de inversión a usar, es decir I_t , empezando a acumular a partir del siguiente dato.

Ahora bien, en Loría y de Jesús (2006) se menciona que, según Shiau *et al.* (2002) asumir esto implica una “desventaja técnica” debido a la aplicabilidad tardía de la tasa de depreciación, por lo que este autor propone incorporar un “factor de ajuste” al cálculo para solventar este problema.³

3. El factor de ajuste

El factor de ajuste tomado de Almon (1999) que se utiliza en la metodología empleada tanto en Shiau *et al.* (2002) como en Loría y de Jesús (2007), hace que la serie calculada en el método de inventarios perpetuos se normalice.

La fórmula de éste es la siguiente:

$$Faj_t = (1-\delta) * Faj_{t-1} + I$$

Donde,

Faj_t = factor de ajuste; δ = depreciación y; Faj_{t-1} = factor de ajuste del periodo anterior.

Para la estimación de la serie del factor de ajuste, se asume que el primer dato es igual a 1 ($Faj_{t-1}=1$).⁴

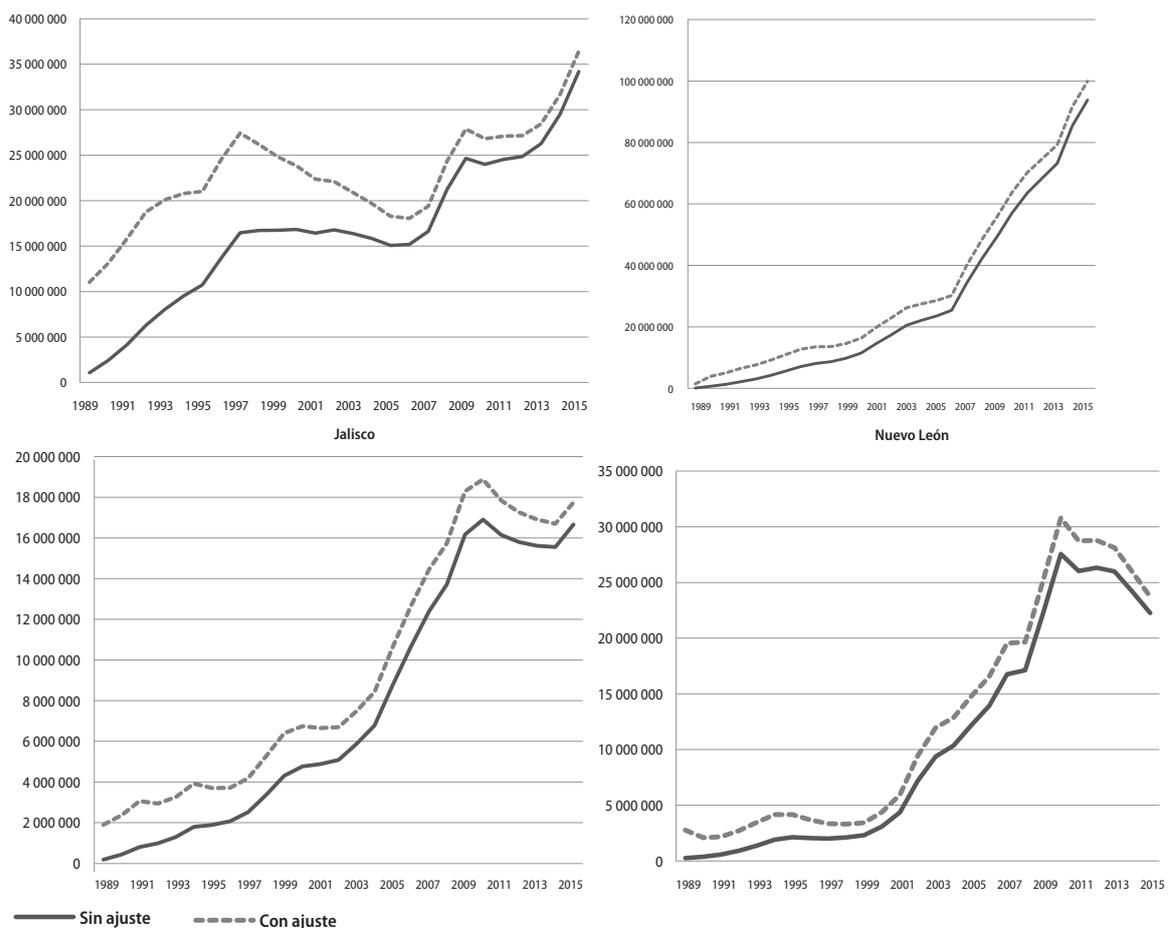
año 1989, para que el dato inicial del cálculo formal de la serie empezara en 1990 y este ya no partiría de cero, además de incorporar el factor de ajuste a la estimación.

2 Normalmente se utiliza para esta variable, los datos de formación bruta de capital fijo.

3 Lo que se hizo en este trabajo fue tomar como dato inicial un periodo atrás del de estudio, es decir, el del

4 Dado que en nuestro caso utilizamos una tasa de depreciación constante (, esta serie se ajusta a una línea recta cuando alcanza el valor de $1/\delta$ (Loría y de Jesús, 2007:479).

Gráfica 2 Comparativos del acervo de capital público ajustado y sin ajustar de la Ciudad de México, Estado de México, Jalisco y Nuevo León, 1990-2015 (Miles de pesos) ⁵



Fuente: elaboración propia.

En la gráfica anterior se aprecia como el factor de ajuste tiene un crecimiento acelerado hasta, probablemente el valor de $1/0.097$, que es el valor de la depreciación utilizada (9.7%).

Una vez teniendo calculada la serie del factor de ajuste, se hace la estimación de una nueva serie de stock de capital, incorporando al cálculo el factor de ajuste correspondiente de la siguiente forma:

$$SCA_t = \{(SC_t)/(Faj_t)\}/\delta$$

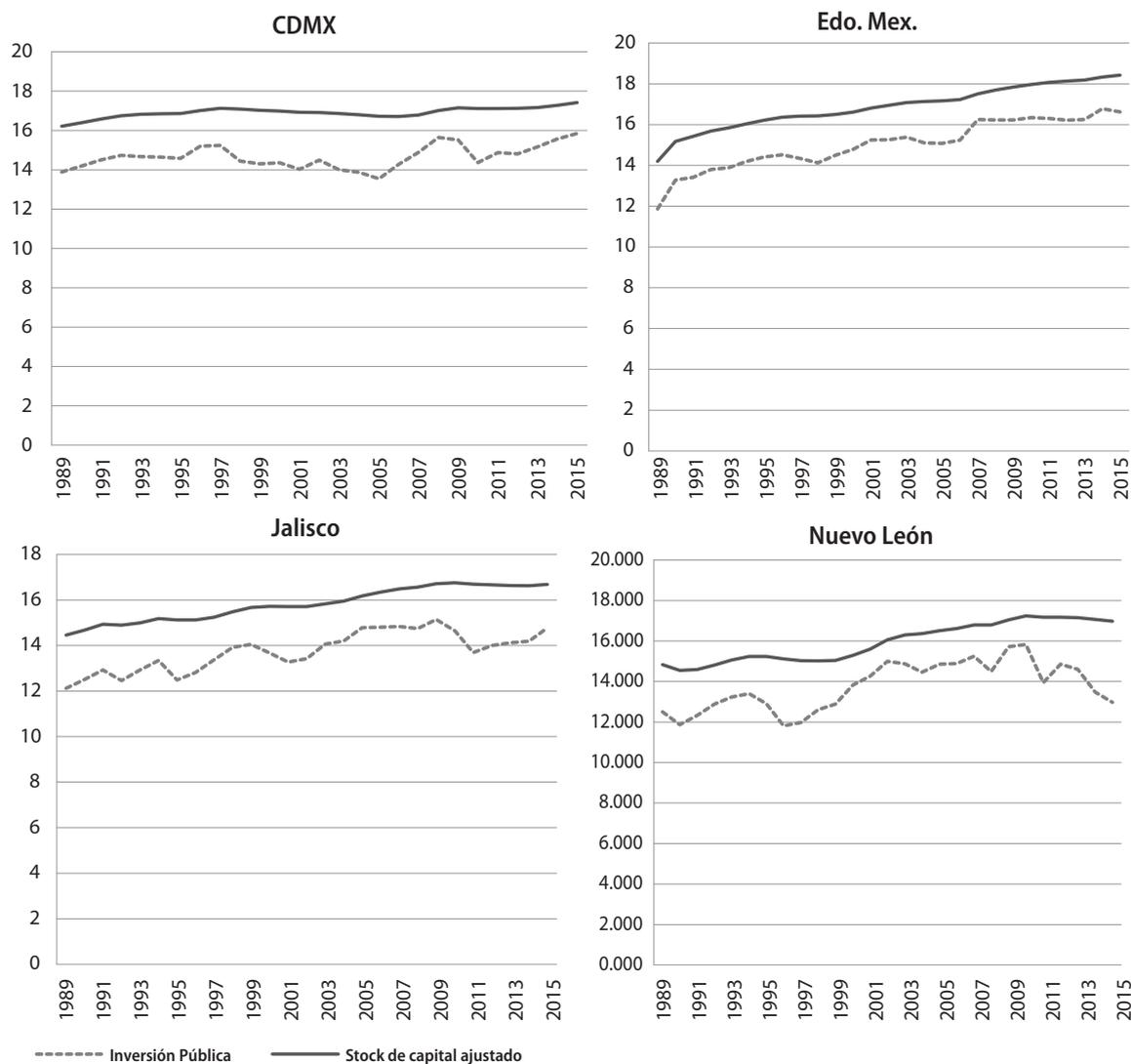
Donde,

SCA_t = stock de capital ajustado; SC_t = stock de capital; Faj_t = factor de ajuste; δ = depreciación.

En la gráfica 2 se puede apreciar que, los dos cálculos de stock de capital siguen la misma tendencia a lo largo del periodo de análisis, dejando como contraste que el punto de inicio

5 Se toman estos estados por ser los más representativos en la economía nacional en cuanto a recepción de inversión y, particularmente, ejecutores de inversión pública. Para mayor referencia véase: www.inegi.org.mx/sistemas/bie/, en la sección de finanzas públicas; ingresos y egresos brutos por entidad federativa; egresos; inversión pública 1989-2015.

Gráfica 3 Comparativos del acervo de capital público ajustado e inversión pública de la Ciudad de México, Estado de México, Jalisco y Nuevo León, 1990-2015. (Series en logaritmos naturales)



Fuente: elaboración propia.

de estas dos series, en la ajustada es distinto de cero, lo que la hace congruente y enfatiza el problema descrito anteriormente y expuesto en Loría y de Jesús (2007) y en Shiau *et al.* (2002).⁶

La gráfica 3 lo que hace evidente es la congruencia de la serie de stock de capital público ajustado con la actividad económica estatal,

⁶ Se puede apreciar en el anexo 2, en los 28 estados restantes, las dos series siguen esta misma tendencia.

pues particularmente sigue la tendencia de la inversión pública, siendo un poco menos volátil y de nivel mayor, debido a que el stock en este caso son acumulados⁷. Se puede apreciar también en el anexo 2, el rumbo que en los demás 28 estados sigue la serie de stock de capital

⁷ Se puede apreciar también en el anexo 2, el rumbo que en los demás 28 estados sigue la serie de stock de capital ajustado estimada en este ejercicio. Es de igual forma congruente con la actividad económica, pues en todos los casos sigue la tendencia de la inversión pública ejercida, es menos volátil y de un nivel mayor.

ajustado estimada en este ejercicio. Es de igual forma congruente con la actividad económica, pues en todos los casos sigue la tendencia de la inversión pública ejercida, es menos volátil y de un nivel mayor.

4. Descripción de los datos usados

Los datos que utilizamos para la estimación del stock de capital público fueron: para la serie de inversión (I) los datos de inversión pública de los 32 estados del país, que emite el INEGI y; para los datos de la depreciación (δ) se tomó una tasa del 9.7 %, ⁸ que es el promedio de los datos utilizados para este mismo rubro en Loría y de Jesús (2007), mismos que se calcularon a partir del Sistema de Cuentas Nacionales de México, emitidos por el INEGI. ⁹

8 Otros autores han utilizado en investigaciones similares a esta, para México, datos de depreciación entre el 5 y 12% (véase: "Itsmo Centroamericano y República Dominicana: Análisis del desempeño de las Productividades individuales y totales de los factores", Carlos Guerrero de Lizardi (2009), LC/MEX/L.906 25 de mayo de 2009, página 8.

9 Véase Loría y de Jesús (2007:483). Estos datos fueron calculados por los autores a partir del consumo de capital fijo que emite el INEGI.

5. Conclusiones

La ausencia de datos fiables en México, particularmente en el rubro de acervos de capital público, es un problema que aún puede ser examinado más extensamente. Existen algunas investigaciones que han hecho un esfuerzo por ofrecer series que representen un insumo para estudios que requieran información adecuadamente estructurada.

El objetivo del presente trabajo era precisamente ofrecer una serie loable, que pudiera usarse en investigaciones que requieran datos de fácil consulta y que resultaran congruentes.

La serie que se calculó de stock de capital público ajustado, utilizando el método de inventarios perpetuos con el factor de ajuste propuesto por Almon (1999) dio como resultado datos congruentes con la inversión pública, es sencilla y de fácil consulta y resuelve el problema de estimación de partir de cero en la primera observación, por lo que no subestima los acervos de capital. 

Anexo 1

Cuadro 1. Acervos de capital público con y sin ajuste e inversión pública (en logaritmos)* (Por Estado, 1990-2015)

	1989			1990			1991			1992			1993		
	LIP	LSC	LSCa												
AGUASCALIENTES	10.542	10.542	12.875	10.867	11.369	13.059	11.588	12.134	13.468	11.695	12.571	13.664	10.634	12.617	13.534
BAJA CALIFORNIA	10.594	10.594	12.927	11.427	11.758	13.447	11.956	12.510	13.844	12.239	13.020	14.114	12.293	13.347	14.265
BAJA CALIFORNIA SUR	8.293	8.293	10.626	7.902	8.750	10.439	8.585	9.310	10.644	10.457	10.709	11.803	8.781	10.757	11.674
CAMPECHE	10.389	10.389	12.722	10.748	11.237	12.927	10.375	11.519	12.853	11.133	11.978	13.072	10.273	12.060	12.977
CDMX	13.882	13.882	16.215	14.188	14.698	16.388	14.504	15.244	16.578	14.735	15.652	16.746	14.672	15.898	16.816
COAHUILA	10.213	10.213	12.546	11.430	11.667	13.356	9.926	11.742	13.076	9.514	11.753	12.847	11.140	12.121	13.039
COLIMA	9.748	9.748	12.081	9.796	10.417	12.106	10.124	10.917	12.251	10.222	11.255	12.349	10.587	11.603	12.520
CHIAPAS	11.462	11.462	13.795	12.111	12.498	14.187	12.513	13.150	14.483	12.828	13.637	14.731	12.795	13.925	14.843
CHIHUAHUA	11.574	11.574	13.907	11.525	12.192	13.881	11.714	12.613	13.947	11.590	12.846	13.940	12.113	13.171	14.088
DURANGO	10.271	10.271	12.604	10.962	11.336	13.025	11.435	12.033	13.367	11.170	12.314	13.408	11.764	12.706	13.624
GUANAJUATO	11.871	11.871	14.204	12.473	12.875	14.564	12.437	13.312	14.646	12.873	13.749	14.843	12.886	14.030	14.948
GUERRERO	9.847	9.847	12.180	9.657	10.395	12.085	11.504	11.764	13.098	11.929	12.498	13.592	10.814	12.583	13.500
HIDALGO	9.472	9.472	11.805	11.253	11.395	13.084	9.229	11.412	12.746	9.291	11.435	12.529	9.416	11.470	12.388
JALISCO	12.125	12.125	14.458	12.513	12.991	14.680	12.929	13.602	14.936	12.457	13.802	14.896	12.924	14.079	14.996
ESTADO DE MÉXICO	11.866	11.866	14.199	13.284	13.482	15.172	13.421	14.094	15.428	13.802	14.594	15.688	13.888	14.928	15.846
MICHOACAN	10.820	10.820	13.153	11.299	11.743	13.433	11.909	12.477	13.811	12.387	13.074	14.168	12.616	13.503	14.421
MORELOS	8.867	8.867	11.200	11.150	11.238	12.927	11.270	11.898	13.232	11.488	12.347	13.441	11.868	12.768	13.685
NAYARIT	10.478	10.478	12.811	10.379	11.071	12.760	9.210	11.128	12.462	9.436	11.211	12.305	9.203	11.248	12.166
NUEVO LEON	12.501	12.501	14.834	11.871	12.863	14.552	12.325	13.260	14.593	12.884	13.723	14.817	13.238	14.141	15.059
OAXACA	10.419	10.419	12.752	11.279	11.602	13.292	11.494	12.191	13.524	11.531	12.541	13.635	11.684	12.825	13.742
PUEBLA	11.552	11.552	13.885	11.835	12.354	14.044	12.401	13.022	14.356	12.759	13.536	14.630	11.290	13.545	14.463
QUERETARO	10.293	10.293	12.626	10.875	11.284	12.973	11.814	12.240	13.574	11.701	12.636	13.730	12.335	13.133	14.050
QUINTANA ROO	7.954	7.954	10.287	9.812	9.943	11.633	10.973	11.253	12.587	11.346	11.946	13.040	11.616	12.430	13.348
SAN LUIS POTOSÍ	11.222	11.222	13.555	11.292	11.903	13.592	11.868	12.528	13.862	12.348	13.081	14.175	11.137	13.126	14.044
SINALOA	11.622	11.622	13.955	11.597	12.253	13.942	12.593	13.089	14.423	13.002	13.688	14.782	12.077	13.786	14.703
SONORA	12.519	12.519	14.852	11.863	12.871	14.561	12.231	13.229	14.563	12.527	13.565	14.658	13.138	14.006	14.924
TABASCO	12.007	12.007	14.340	12.626	13.022	14.711	13.149	13.734	15.068	12.953	14.042	15.136	12.479	14.149	15.067
TAMAULIPAS	11.940	11.940	14.273	11.786	12.506	14.195	12.058	12.939	14.273	12.737	13.481	14.575	12.809	13.828	14.745
TLAXCALA	10.903	10.903	13.236	11.014	11.606	13.296	11.524	12.208	13.542	11.569	12.566	13.660	11.871	12.904	13.822
VERACRUZ	12.391	12.391	14.724	13.073	13.449	15.138	13.131	13.938	15.272	13.513	14.381	15.475	13.391	14.624	15.541
YUCATAN	10.430	10.430	12.763	9.747	10.772	12.462	9.233	10.883	12.217	10.296	11.261	12.355	11.044	11.796	12.714
ZACATECAS	11.155	11.155	13.488	11.354	11.908	13.598	12.155	12.689	14.023	11.815	12.967	14.061	11.511	13.095	14.012

	1994			1995			1996			1997			1998		
	LIP	LSC	LSCa												
AGUASCALIENTES	11.078	12.728	13.509	11.447	12.894	13.567	12.076	13.190	13.774	11.665	13.304	13.814	12.438	13.585	14.032
BAJA CALIFORNIA	12.309	13.576	14.357	12.295	13.742	14.415	11.987	13.816	14.399	12.377	13.947	14.457	12.683	14.117	14.565
BAJA CALIFORNIA SUR	9.311	10.886	11.667	9.029	10.944	11.616	9.227	11.023	11.607	9.374	11.114	11.624	10.332	11.422	11.870
CAMPECHE	10.732	12.215	12.996	9.495	12.184	12.856	11.130	12.408	12.992	11.477	12.668	13.178	12.787	13.376	13.824
CDMX	14.636	16.069	16.850	14.573	16.188	16.861	15.195	16.430	17.014	15.234	16.617	17.127	14.432	16.633	17.080
COAHUILA	11.678	12.557	13.338	11.281	12.724	13.397	11.415	12.884	13.468	12.166	13.214	13.723	13.833	14.229	14.676
COLIMA	10.676	11.865	12.646	11.477	12.323	12.996	11.348	12.570	13.154	11.558	12.807	13.316	10.923	12.860	13.308
CHIAPAS	13.332	14.301	15.082	12.398	14.352	15.024	13.062	14.516	15.100	13.569	14.771	15.281	14.209	15.159	15.606
CHIHUAHUA	12.491	13.514	14.295	12.328	13.704	14.376	12.724	13.949	14.533	12.919	14.181	14.690	13.677	14.591	15.039
DURANGO	11.125	12.810	13.591	9.861	12.764	13.436	10.565	12.778	13.362	11.275	12.896	13.406	12.131	13.210	13.657
GUANAJUATO	13.139	14.303	15.084	13.079	14.483	15.155	12.285	14.497	15.081	12.939	14.605	15.114	13.253	14.755	15.202
GUERRERO	12.112	13.006	13.787	12.895	13.593	14.265	12.897	13.931	14.514	13.383	14.324	14.833	13.681	14.680	15.128
HIDALGO	9.534	11.517	12.298	11.597	12.203	12.875	12.217	12.854	13.437	12.752	13.445	13.955	13.142	13.941	14.388
JALISCO	13.344	14.403	15.184	12.493	14.453	15.125	12.815	14.546	15.130	13.371	14.738	15.248	13.917	15.033	15.481
ESTADO DE MÉXICO	14.201	15.255	16.036	14.413	15.543	16.216	14.524	15.777	16.361	14.348	15.911	16.420	14.128	15.980	16.427
MICHOACAN	12.827	13.848	14.629	12.977	14.127	14.799	12.921	14.311	14.895	13.149	14.507	15.017	13.438	14.727	15.175
MORELOS	11.840	13.029	13.810	12.053	13.276	13.948	11.618	13.365	13.949	12.822	13.760	14.270	12.885	14.038	14.485
NAYARIT	9.684	11.355	12.136	9.726	11.449	12.122	9.693	11.522	12.106	11.844	12.347	12.857	13.112	13.463	13.910
NUEVO LEON	13.396	14.462	15.243	12.910	14.571	15.243	11.816	14.537	15.121	11.981	14.517	15.027	12.612	14.568	15.015
OAXACA	11.842	13.069	13.850	11.933	13.272	13.944	12.482	13.577	14.161	12.834	13.898	14.408	12.586	14.057	14.505
PUEBLA	12.735	13.844	14.625	13.268	14.226	14.898	13.597	14.588	15.172	13.641	14.844	15.353	13.590	15.016	15.464
QUERETARO	12.920	13.670	14.451	12.908	13.985	14.657	12.896	14.200	14.784	13.223	14.446	14.956	13.372	14.665	15.113
QUINTANA ROO	10.784	12.522	13.303	10.524	12.560	13.232	11.987	12.943	13.527	12.093	13.228	13.738	12.747	13.648	14.095
SAN LUIS POTOSÍ	11.972	13.324	14.105	11.671	13.414	14.087	12.019	13.555	14.139	12.347	13.739	14.248	11.782	13.782	14.230
SINALOA	12.068	13.865	14.646	11.559	13.868	14.540	12.007	13.925	14.509	11.630	13.929	14.438	12.893	14.158	14.606
SONORA	12.732	14.174	14.955	13.046	14.379	15.051	12.651	14.456	15.040	13.246	14.640	15.149	12.946	14.723	15.170
TABASCO	12.039	14.173	14.954	11.701	14.161	14.833	11.883	14.166	14.750	11.939	14.177	14.687	12.668	14.294	14.742
TAMAULIPAS	12.955	14.106	14.887	13.116	14.349	15.021	13.501	14.635	15.219	13.762	14.913	15.423	14.674	15.438	15.886
TLAXCALA	10.499	12.898	13.679	10.443	12.886	13.559	10.148	12.854	13.437	11.747	13.064	13.573	11.259	13.129	13.577
VERACRUZ	13.563	14.846	15.627	13.508	14.999	15.672	14.005	15.241	15.825	14.440	15.542	16.052	14.120	15.677	16.125
YUCATAN	10.879	12.061	12.842	10.708	12.211	12.883	11.906	12.706	13.289	12.146	13.094	13.604	12.413	13.437	13.884
ZACATECAS	11.963	13.298	14.079	11.199	13.323	13.996	12.084	13.500	14.083	11.815	13.585	14.094	12.783	13.886	14.334

70

	1999			2000			2001			2002			2003		
	LIP	LSC	LSCa												
AGUASCALIENTES	12.832	13.903	14.297	13.292	14.272	14.620	13.295	14.518	14.826	13.569	14.773	15.047	13.521	14.946	15.190
BAJA CALIFORNIA	13.235	14.393	14.787	13.832	14.781	15.129	13.219	14.888	15.196	13.509	15.032	15.306	13.461	15.137	15.381
BAJA CALIFORNIA SUR	9.650	11.493	11.887	10.851	11.850	12.198	11.043	12.149	12.458	11.729	12.594	12.869	12.356	13.119	13.363
CAMPECHE	13.120	13.893	14.287	13.723	14.451	14.799	13.565	14.725	15.033	13.412	14.884	15.158	13.399	15.006	15.249
CDMX	14.303	16.633	17.027	14.350	16.638	16.986	14.026	16.614	16.923	14.487	16.636	16.911	14.001	16.611	16.854
COAHUILA	13.765	14.655	15.050	13.833	14.950	15.298	14.153	15.253	15.561	14.390	15.534	15.808	14.069	15.660	15.904
COLIMA	11.161	12.943	13.337	12.206	13.266	13.615	12.260	13.504	13.812	12.189	13.663	13.937	12.422	13.838	14.082
CHIAPAS	14.229	15.419	15.813	13.814	15.518	15.867	13.508	15.555	15.863	13.857	15.637	15.912	14.289	15.788	16.032
CHIHUAHUA	14.109	15.010	15.404	14.557	15.441	15.789	14.874	15.826	16.135	14.718	16.036	16.310	15.098	16.294	16.538
DURANGO	12.606	13.581	13.975	13.211	14.047	14.396	13.182	14.328	14.636	12.865	14.454	14.729	13.636	14.750	14.994
GUANAJUATO	12.781	14.796	15.190	12.999	14.863	15.211	13.540	15.019	15.327	13.192	15.081	15.355	13.486	15.182	15.426
GUERRERO	14.030	15.035	15.429	14.116	15.299	15.647	14.003	15.461	15.770	14.144	15.619	15.894	14.118	15.738	15.982
HIDALGO	13.678	14.455	14.849	13.945	14.863	15.211	13.759	15.074	15.382	13.970	15.285	15.559	14.388	15.555	15.799
JALISCO	14.049	15.278	15.672	13.674	15.377	15.725	13.274	15.402	15.710	13.428	15.443	15.717	14.059	15.586	15.829
ESTADO DE MÉXICO	14.499	16.102	16.496	14.789	16.261	16.609	15.252	16.498	16.807	15.260	16.675	16.949	15.381	16.838	17.082
MICHOACAN	13.753	14.975	15.369	14.141	15.265	15.614	14.418	15.552	15.860	14.401	15.750	16.025	14.255	15.870	16.114
MORELOS	12.431	14.136	14.531	13.073	14.358	14.707	13.607	14.677	14.985	13.300	14.821	15.096	13.734	15.037	15.280
NAYARIT	13.973	13.879	14.273	13.117	14.194	14.542	13.357	14.484	14.792	12.829	14.574	14.848	12.878	14.657	14.900
NEUVO LEON	12.880	14.652	15.046	13.824	14.945	15.293	14.266	15.288	15.597	14.994	15.788	16.062	14.874	16.053	16.297
OAXACA	12.510	14.167	14.561	12.977	14.355	14.704	14.301	14.971	15.279	14.532	15.408	15.682	14.490	15.672	15.916
PUEBLA	13.524	15.137	15.531	14.032	15.347	15.696	14.324	15.580	15.889	13.890	15.664	15.939	14.796	15.944	16.188
QUERETARO	13.325	14.818	15.212	13.369	14.947	15.295	13.810	15.149	15.457	13.935	15.332	15.606	14.336	15.573	15.816
QUINTANA ROO	12.414	13.825	14.219	13.098	14.152	14.500	13.340	14.450	14.758	13.429	14.684	14.958	13.637	14.910	15.154
SAN LUIS POTOSÍ	12.720	14.004	14.399	13.434	14.388	14.737	13.205	14.579	14.887	12.993	14.681	14.955	12.307	14.677	14.921
SINALOA	13.620	14.555	14.949	13.441	14.763	15.112	13.500	14.934	15.242	13.535	15.074	15.348	12.827	15.082	15.326
SONORA	13.468	14.895	15.289	13.810	15.111	15.460	13.895	15.293	15.601	13.852	15.424	15.698	14.092	15.578	15.822
TABASCO	14.465	15.031	15.425	14.796	15.558	15.906	13.550	15.595	15.903	12.112	15.526	15.801	12.057	15.458	15.702
TAMAULIPAS	14.602	15.728	16.122	14.560	15.922	16.270	14.492	16.055	16.363	14.616	16.186	16.461	14.738	16.316	16.559
TLAXCALA	11.728	13.268	13.663	11.952	13.426	13.775	12.436	13.669	13.977	12.593	13.887	14.162	13.012	14.165	14.409
VERACRUZ	14.326	15.827	16.222	14.585	16.003	16.351	14.748	16.175	16.484	15.023	16.373	16.648	14.621	16.447	16.691
YUCATAN	12.710	13.764	14.158	13.192	14.147	14.496	14.429	14.737	15.042	14.545	14.819	15.084	14.867	15.111	15.355
ZACATECAS	12.980	14.154	14.548	12.891	14.324	14.673	13.036	14.489	14.797	13.136	14.639	14.913	13.284	14.788	15.032

	2004			2005			2006			2007			2008		
	LIP	LSC	LSCa												
AGUASCALIENTES	12.911	14.979	15.196	13.712	15.149	15.342	13.769	15.292	15.465	14.906	15.752	15.905	14.775	15.998	16.136
BAJA CALIFORNIA	13.974	15.332	15.549	13.702	15.427	15.620	14.170	15.599	15.771	14.079	15.714	15.868	13.611	15.739	15.876
BAJA CALIFORNIA SUR	12.098	13.353	13.570	12.462	13.626	13.819	13.311	14.116	14.289	12.972	14.316	14.470	13.565	14.635	14.772
CAMPECHE	13.508	15.125	15.342	13.854	15.294	15.487	14.222	15.513	15.686	14.083	15.646	15.800	14.653	15.888	16.026
CDMX	13.868	16.578	16.795	13.546	16.528	16.721	14.273	16.536	16.708	14.882	16.626	16.780	15.642	16.871	17.008
COAHUILA	14.767	15.932	16.149	14.698	16.109	16.303	14.668	16.240	16.413	15.264	16.487	16.641	15.379	16.697	16.834
COLIMA	12.254	13.941	14.158	12.771	14.135	14.328	13.026	14.344	14.517	13.332	14.580	14.734	13.404	14.772	14.910
CHIAPAS	14.552	15.965	16.182	14.712	16.138	16.332	14.772	16.285	16.457	14.953	16.439	16.593	14.754	16.524	16.662
CHIHUAHUA	15.016	16.461	16.678	15.339	16.667	16.861	15.665	16.906	17.079	14.970	16.952	17.106	15.021	16.999	17.137
DURANGO	13.379	14.896	15.113	13.481	15.032	15.226	13.810	15.213	15.385	14.121	15.427	15.581	14.573	15.744	15.882
GUANAJUATO	13.768	15.319	15.536	14.823	15.732	15.926	14.508	15.912	16.084	14.252	16.001	16.155	14.631	16.128	16.266
GUERRERO	14.369	15.884	16.101	14.440	16.014	16.208	14.854	16.210	16.383	15.193	16.445	16.599	14.292	16.464	16.602
HIDALGO	14.264	15.719	15.936	14.744	15.966	16.160	14.114	16.025	16.197	14.763	16.195	16.349	15.106	16.410	16.548
JALISCO	14.205	15.730	15.947	14.789	15.987	16.180	14.810	16.179	16.351	14.837	16.331	16.485	14.746	16.434	16.571
ESTADO DE MÉXICO	15.099	16.914	17.131	15.079	16.975	17.168	15.242	17.052	17.224	16.248	17.352	17.506	16.229	17.558	17.696
MICHOACAN	14.929	16.127	16.344	15.034	16.341	16.535	14.854	16.462	16.635	14.994	16.588	16.742	14.943	16.680	16.817
MORELOS	14.031	15.275	15.492	14.441	15.566	15.759	14.109	15.693	15.866	14.406	15.858	16.012	14.800	16.081	16.219
NAYARIT	12.820	14.717	14.934	13.657	14.940	15.134	13.917	15.173	15.346	13.985	15.362	15.516	14.195	15.556	15.694
NEUVO LEON	14.457	16.154	16.371	14.861	16.317	16.511	14.884	16.450	16.622	15.247	16.635	16.789	14.496	16.656	16.793
OAXACA	14.599	15.891	16.108	14.640	16.064	16.258	15.214	16.350	16.522	15.418	16.610	16.764	15.701	16.877	17.014
PUEBLA	13.788	15.574	16.191	14.509	16.099	16.293	15.047	16.324	16.497	15.700	16.688	16.842	15.553	16.891	17.028
QUERETARO	13.781	15.640	15.857	14.192	15.769	15.963	14.788	16.015	16.187	14.597	16.150	16.304	15.215	16.409	16.547
QUINTANA ROO	13.721	15.099	15.316	13.695	15.238	15.431	13.257	15.278	15.450	14.012	15.448	15.601	14.470	15.694	15.832
SAN LUIS POTOSÍ	13.547	14.881	15.098	14.308	15.264	15.458	14.112	15.462	15.635	14.460	15.702	15.855	14.435	15.871	16.009
SINALOA	14.051	15.313	15.530	14.832	15.733	15.926	15.107	16.096	16.268	14.985	16.305	16.459	15.566	16.627	16.765
SONORA	14.421	15.775	15.992	14.792	16.020	16.213	14.924	16.233	16.405	14.861	16.378	16.532	15.491	16.652	16.790
TABASCO	11.970	15.390	15.607	11.998	15.324	15.518	11.956	15.260	15.432	12.013	15.200	15.354	12.117	15.148	15.285
TAMAULIPAS	15.472	16.603	16.820	15.011	16.705	16.898	15.365	16.857	17.030	15.711	17.057	17.211	15.955	17.268	17.406
TLAXCALA	13.224	14.422	14.639	13.765	14.774	14.967	12.627	14.794	14.966	13.137	14.883	15.037	14.134	15.202	15.340
VERACRUZ	14.009	16.438	16.655	14.734	16.519	16.713	15.995	16.921	17.094	15.324	17.022	17.176	15.407	17.119	17.257
YUCATAN	13.382	14.989	15.206	12.108	14.947	15.141	11.955	14.899	15.072	11.795	14.846	15.000	13.148	14.929	15.066
ZACATECAS	13.444	14.940	15.157	13.474	15.066	15.259	13.295	15.137	15.309	14.155	15.382	15.536	14.168	15.564	15.702

FRANCISCO SALVADOR GUTIÉRREZ CRUZ | *Estimación del Stock de Capital público en México a nivel estatal: 1990-2015*

	2009			2010			2011			2012			2013		
	LIP	LSC	LSCa												
AGUASCALIENTES	15.012	16.242	16.366	14.625	16.339	16.450	14.773	16.445	16.544	15.096	16.596	16.684	14.938	16.685	16.764
BAJA CALIFORNIA	13.336	15.732	15.856	13.893	15.792	15.903	13.800	15.831	15.930	14.480	15.981	16.070	14.570	16.118	16.197
BAJA CALIFORNIA SUR	13.419	14.817	14.940	12.727	14.843	14.954	13.222	14.939	15.038	14.057	15.214	15.303	13.517	15.297	15.376
CAMPECHE	14.635	16.061	16.185	13.812	16.070	16.181	13.819	16.078	16.177	13.863	16.090	16.179	13.712	16.086	16.165
CDMX	15.514	17.020	17.143	14.369	16.993	17.104	14.865	17.015	17.114	14.809	17.028	17.117	15.159	17.084	17.163
COAHUILA	15.717	16.942	17.066	16.768	17.498	17.609	16.028	17.623	17.722	14.825	17.586	17.675	15.003	17.565	17.644
COLIMA	13.248	14.887	15.010	13.622	15.057	15.168	13.823	15.234	15.334	14.051	15.424	15.513	13.815	15.523	15.602
CHIAPAS	15.496	16.756	16.879	15.205	16.865	16.976	14.966	16.916	17.016	14.917	16.954	17.043	15.068	17.008	17.087
CHIHUAHUA	15.161	17.060	17.183	14.851	17.073	17.184	14.203	17.032	17.131	14.633	17.026	17.114	14.778	17.034	17.113
DURANGO	15.118	16.107	16.231	14.798	16.267	16.378	14.782	16.389	16.488	14.050	16.388	16.477	14.578	16.453	16.532
GUANAJUATO	14.752	16.273	16.396	14.478	16.340	16.451	14.446	16.392	16.491	13.789	16.369	16.458	14.483	16.422	16.501
GUERRERO	13.685	16.429	16.552	14.544	16.482	16.593	14.959	16.596	16.696	15.204	16.738	16.826	15.560	16.929	17.008
HIDALGO	15.484	16.672	16.796	14.856	16.736	16.846	14.773	16.778	16.877	14.966	16.843	16.931	14.381	16.831	16.910
JALISCO	15.147	16.599	16.722	14.648	16.643	16.754	13.697	16.598	16.697	14.000	16.575	16.663	14.117	16.564	16.643
ESTADO DE MÉXICO	16.227	17.713	17.837	16.344	17.859	17.970	16.302	17.967	18.066	16.216	18.041	18.129	16.252	18.109	18.188
MICHOACAN	15.488	16.868	16.991	15.657	17.051	17.162	15.671	17.195	17.294	15.273	17.243	17.332	15.690	17.352	17.431
MORELOS	14.946	16.284	16.407	14.826	16.411	16.522	15.278	16.614	16.713	12.715	16.534	16.623	13.713	16.496	16.575
NAYARIT	14.835	15.885	16.009	14.721	16.080	16.191	13.888	16.095	16.194	13.996	16.120	16.209	13.219	16.077	16.156
NUEVO LEON	15.724	16.916	17.039	15.830	17.132	17.242	13.950	17.075	17.174	14.856	17.086	17.175	14.605	17.073	17.152
OAXACA	15.840	17.106	17.230	15.950	17.303	17.414	15.220	17.330	17.429	16.063	17.500	17.588	15.889	17.598	17.677
PUEBLA	15.510	17.034	17.158	15.684	17.185	17.295	15.153	17.218	17.317	14.849	17.215	17.303	14.749	17.203	17.282
QUERETARO	15.206	16.594	16.718	15.193	16.734	16.844	13.822	16.690	16.789	13.846	16.651	16.739	13.726	16.607	16.686
QUINTANA ROO	14.811	15.969	16.093	14.671	16.131	16.242	14.062	16.160	16.260	14.870	16.325	16.413	14.379	16.370	16.449
SAN LUIS POTOSÍ	14.311	15.979	16.102	13.882	16.004	16.115	14.051	16.048	16.147	13.662	16.043	16.132	14.085	16.087	16.166
SINALOA	14.561	16.657	16.780	14.357	16.660	16.771	15.302	16.809	16.908	15.171	16.902	16.990	15.533	17.048	17.127
SONORA	15.483	16.846	16.970	15.366	16.969	17.080	15.484	17.091	17.190	15.553	17.202	17.291	15.829	17.348	17.427
TABASCO	11.720	15.081	15.205	12.196	15.039	15.150	14.355	15.381	15.480	14.006	15.526	15.615	12.998	15.509	15.588
TAMAULIPAS	16.355	17.534	17.657	16.199	17.688	17.798	15.770	17.736	17.836	14.306	17.670	17.758	14.147	17.600	17.679
TLAXCALA	14.050	15.400	15.524	13.756	15.492	15.603	13.821	15.579	15.679	14.159	15.715	15.803	14.511	15.900	15.979
VERACRUZ	15.434	17.204	17.327	15.116	17.230	17.341	15.568	17.319	17.418	15.433	17.372	17.461	15.651	17.451	17.530
YUCATAN	13.958	15.177	15.301	12.229	15.131	15.242	12.352	15.096	15.195	11.701	15.031	15.119	13.162	15.086	15.166
ZACATECAS	13.891	15.651	15.775	13.627	15.686	15.797	13.659	15.720	15.819	14.001	15.799	15.888	14.664	16.002	16.081

71

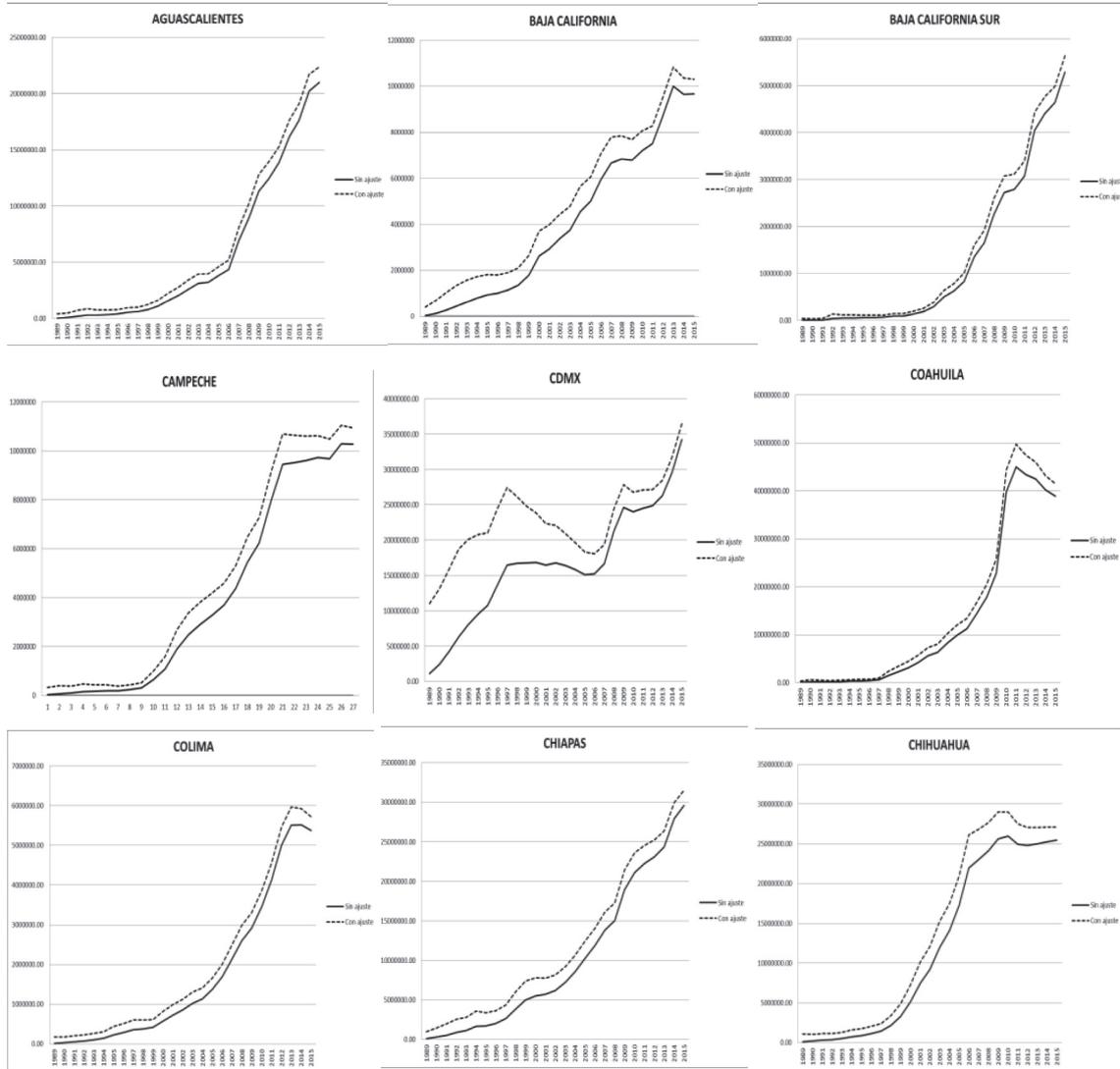
	2014			2015		
	LIP	LSC	LSCa	LIP	LSC	LSCa
AGUASCALIENTES	15.279	16.823	16.894	14.819	16.861	16.924
BAJA CALIFORNIA	13.345	16.083	16.154	13.771	16.085	16.148
BAJA CALIFORNIA SUR	13.405	15.350	15.420	13.916	15.482	15.545
CAMPECHE	14.253	16.147	16.218	13.795	16.146	16.209
CDMX	15.569	17.200	17.270	15.838	17.348	17.411
COAHUILA	14.441	17.510	17.581	14.761	17.477	17.540
COLIMA	13.202	15.524	15.594	12.875	15.497	15.560
CHIAPAS	15.591	17.143	17.214	15.296	17.202	17.265
CHIHUAHUA	14.806	17.045	17.116	14.792	17.053	17.116
DURANGO	14.684	16.524	16.595	14.632	16.577	16.640
GUANAJUATO	15.112	16.582	16.652	15.544	16.811	16.874
GUERRERO	13.754	16.873	16.943	13.684	16.815	16.878
HIDALGO	13.628	16.773	16.844	13.376	16.707	16.771
JALISCO	14.190	16.560	16.630	14.774	16.628	16.691
ESTADO DE MÉXICO	16.776	18.263	18.334	16.629	18.357	18.420
MICHOACAN	15.913	17.483	17.554	14.063	17.417	17.480
MORELOS	14.654	16.556	16.627	14.073	16.543	16.606
NAYARIT	13.455	16.053	16.123	12.851	15.995	16.058
NUEVO LEON	13.473	17.001	17.072	12.973	16.919	16.982
OAXACA	14.924	17.569	17.640	14.563	17.521	17.584
PUEBLA	15.510	17.286	17.357	15.161	17.309	17.372
QUERETARO	13.760	16.567	16.637	13.743	16.529	16.592
QUINTANA ROO	14.494	16.424	16.495	14.928	16.544	16.607
SAN LUIS POTOSÍ	14.359	16.164	16.235	14.118	16.196	16.259
SINALOA	15.214	17.109	17.180	14.864	17.118	17.181
SONORA	15.790	17.455	17.526	13.680	17.379	17.442
TABASCO	13.706	15.575	15.645	13.624	15.619	15.682
TAMAULIPAS	14.239	17.536	17.606	14.747	17.500	17.563
TLAXCALA	13.866	15.933	16.004	14.132	15.999	16.062
VERACRUZ	16.104	17.602	17.673	15.903	17.685	17.748
YUCATAN	12.894	15.101	15.172	12.049	15.050	15.113
ZACATECAS	14.197	16.067	16.138	14.442	16.162	16.225

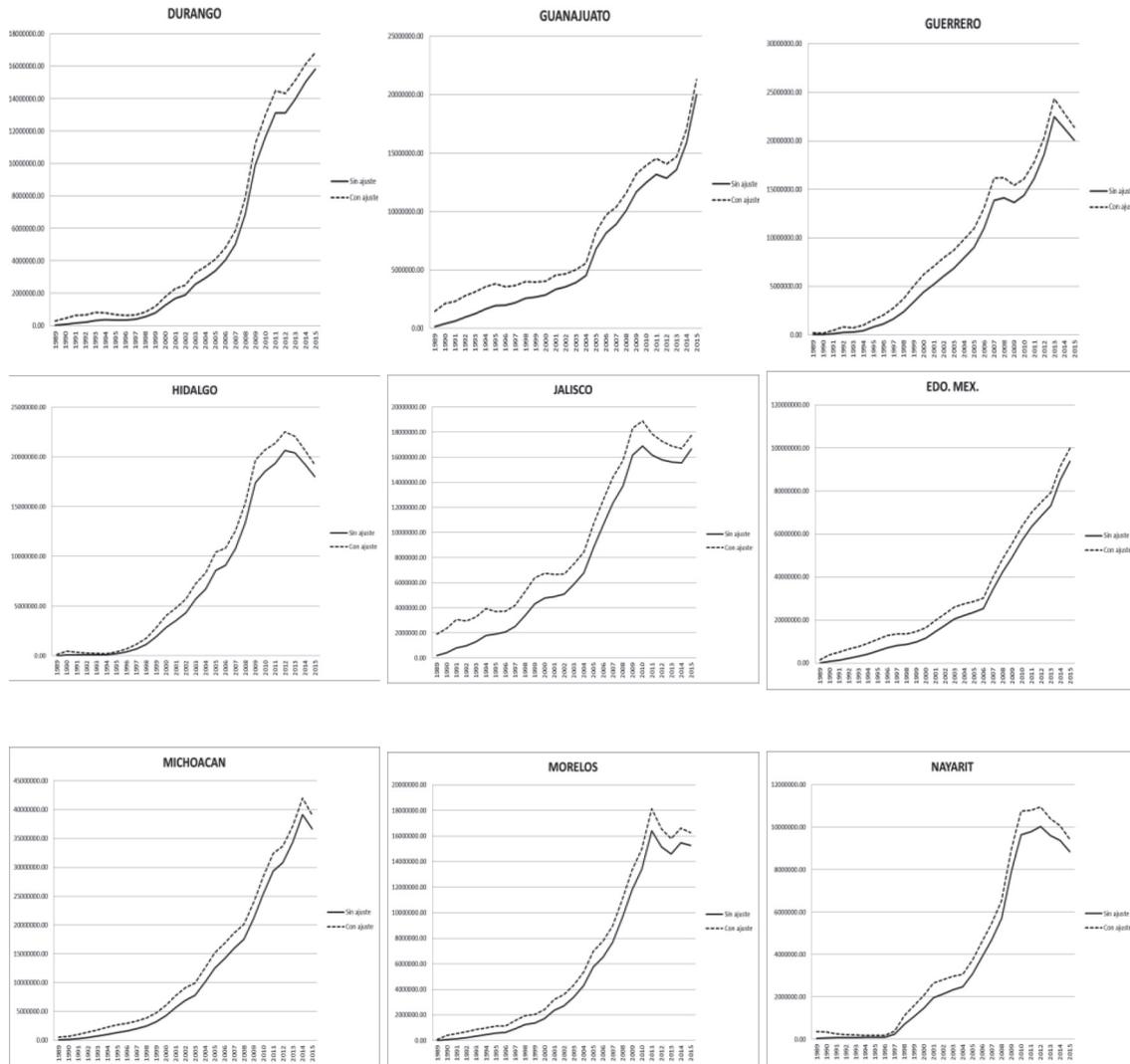
Fuente: Elaboración propia.

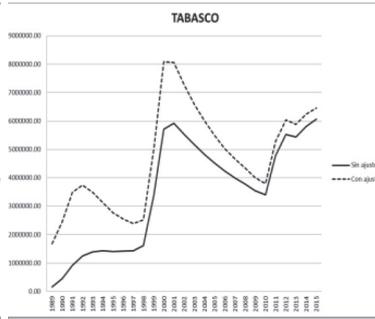
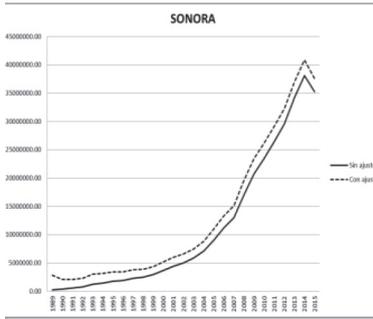
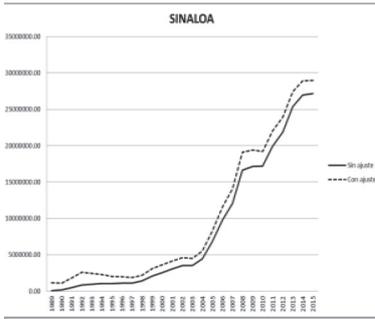
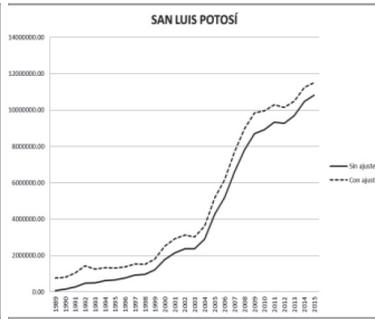
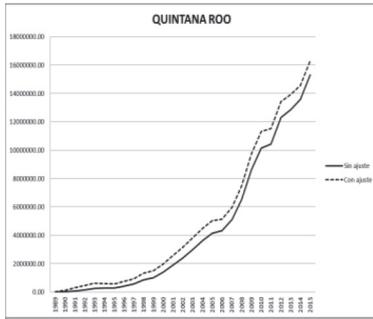
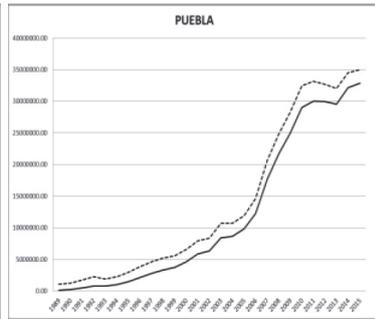
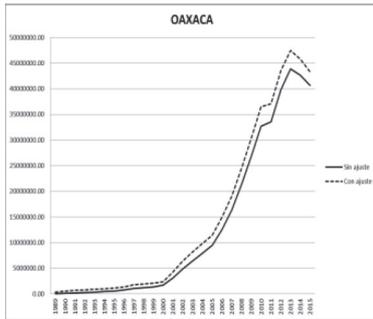
*Inversión Pública (LIP), Stock de Capital (LSC), Stock de Capital Ajustado (LSCa).

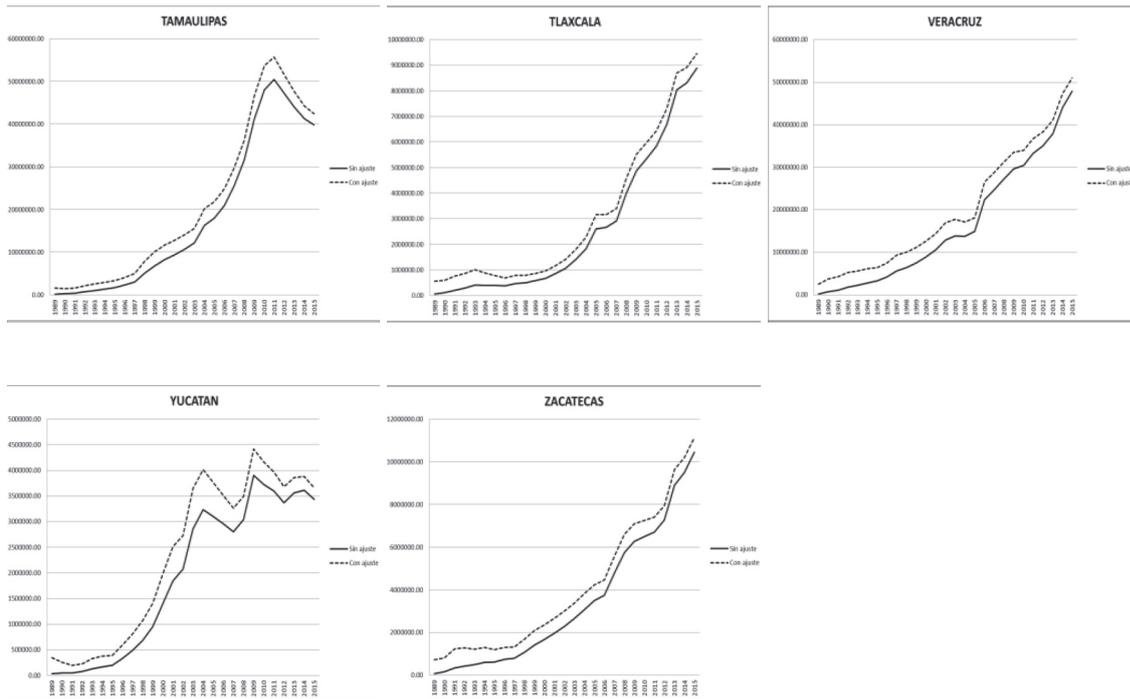
Anexo 2

Gráficas. Comparativos del acervo de capital público ajustado y sin ajustar de los 32 estados* 1990-2015
(Miles de pesos)





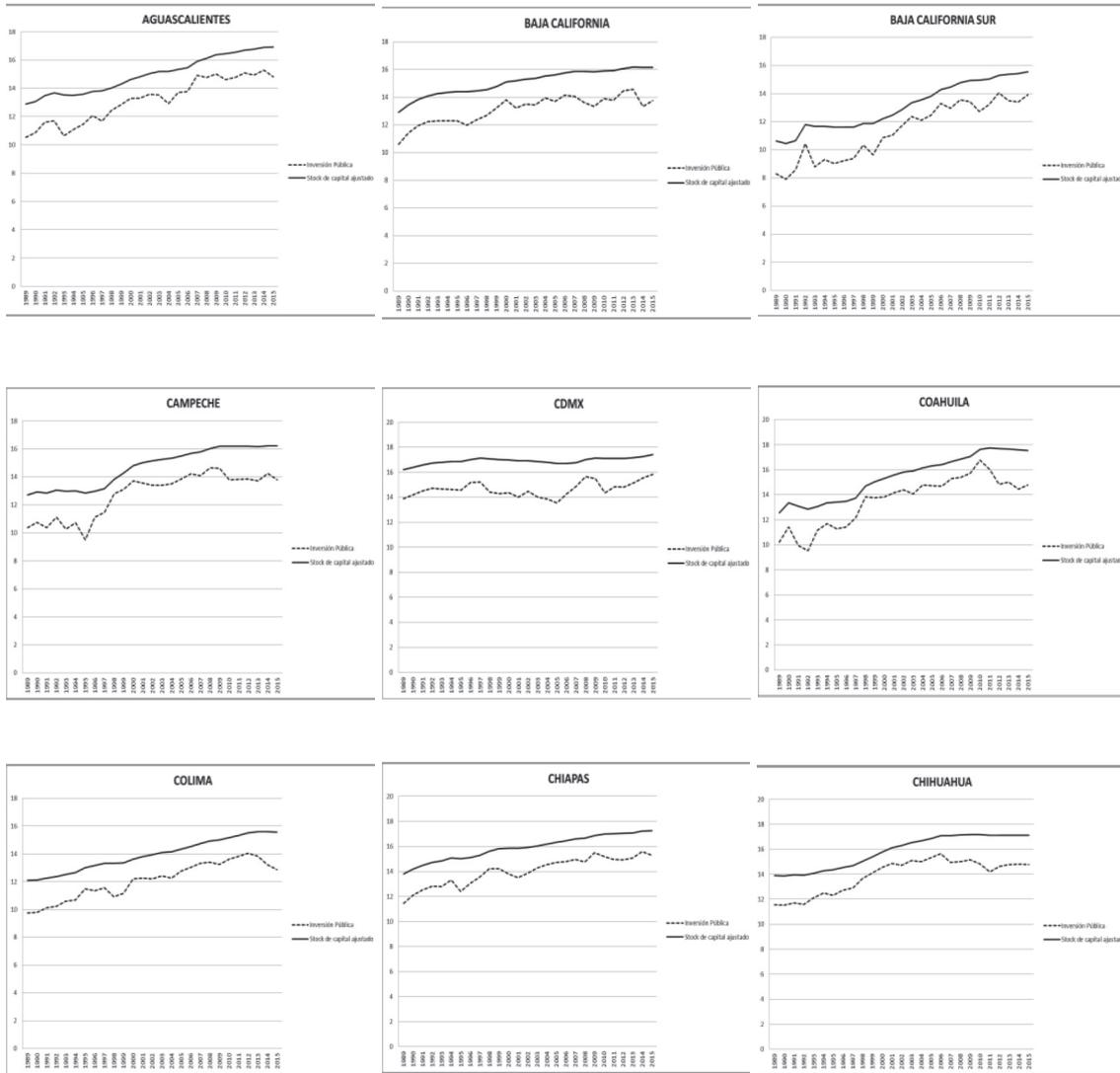


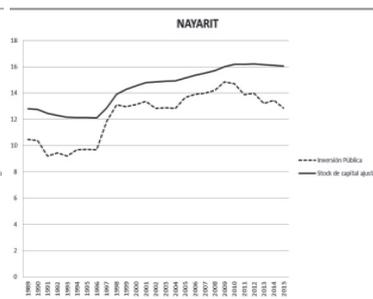
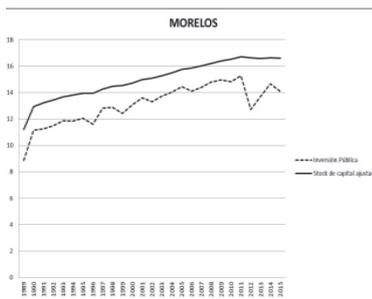
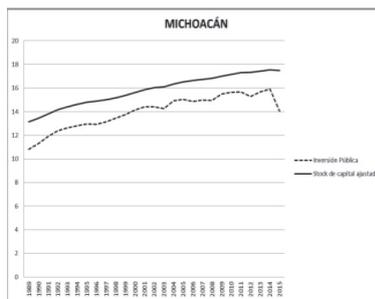
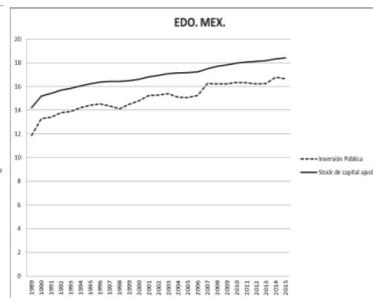
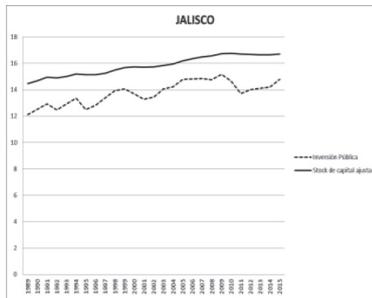
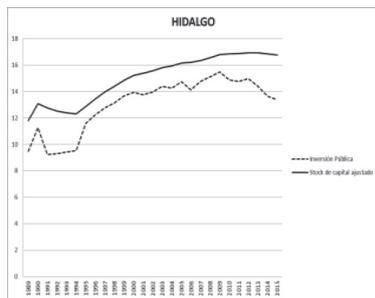
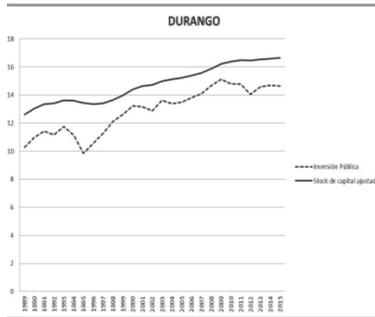


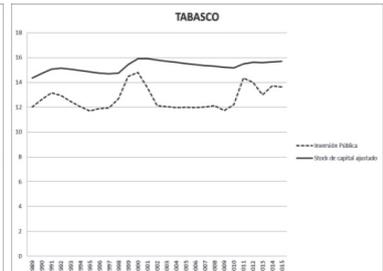
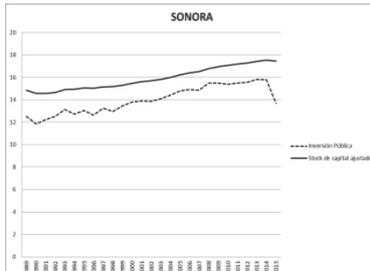
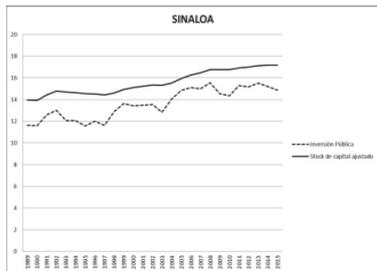
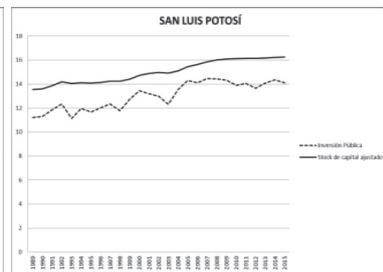
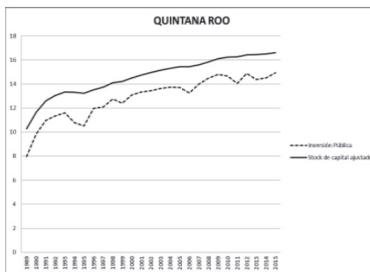
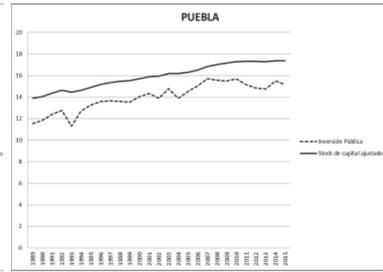
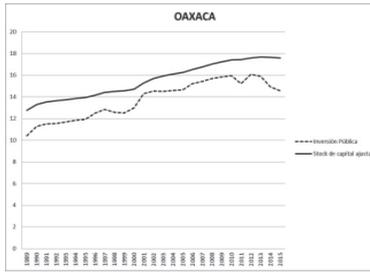
Fuente: Elaboración propia.

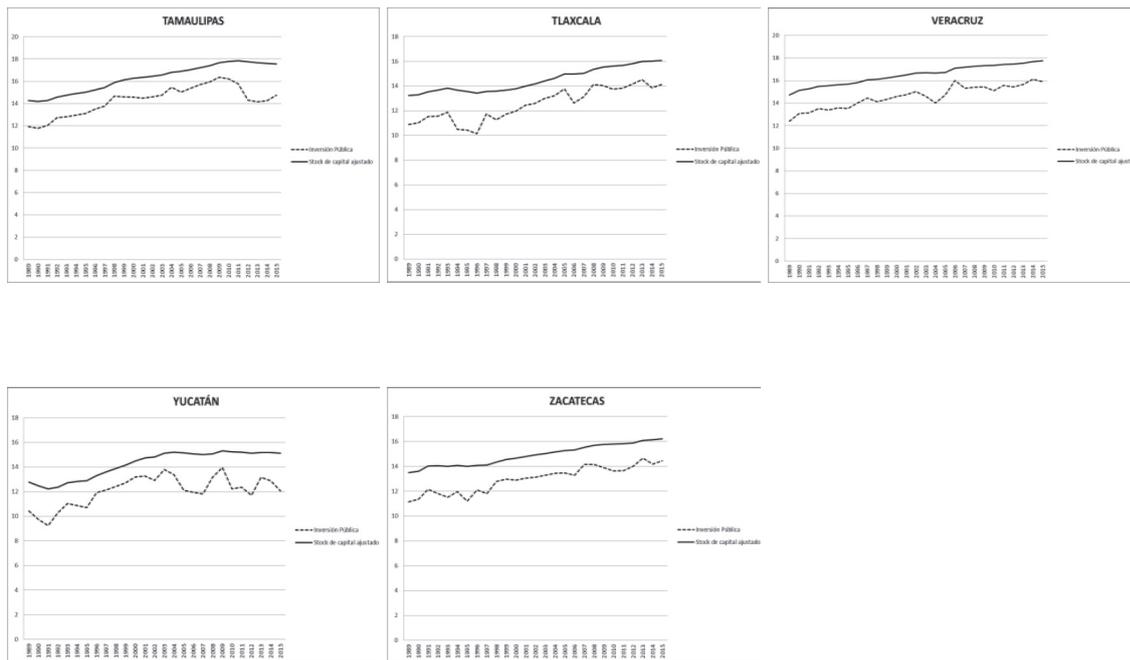
*La línea punteada representa el stock de capital calculado con el factor de ajuste. La línea sombreada representa el stock de capital calculado sin el factor de ajuste.

Gráficas. Comparativos del stock de capital público ajustado e inversión pública de los 32 estados* 1990-2015 (Series en logaritmos naturales)









Fuente: Elaboración propia.

*La línea punteada representa la serie de inversión pública. La línea sombreada representa el stock de capital ajustado.

Bibliografía

- Almon, C. (1999). "The craft of economic modeling", Needham Heights, Ginn Press, 4ta edición.
- Berlemann, M. y Wesselhöft, J. (2014). "Estimating aggregate capital stocks using the perpetual inventory method. A survey of previous implementations and new empirical evidence for 103 countries". *Review of economics*, 65 Jg., Stuttgart, pp. 1-34.
- Blázquez, J. y Santiso, J. (2004). "Mexico: is it tan emerging market". *Journal Latin American Studies*, No. 36, pp. 297-318.
- Córdova, G. (2005). "Estimación del stock de capital para la economía ecuatoriana en dolarización". Tesis de maestría, FLACSO-Ecuador, Quito.
- Coremberg, A. (2004). "Estimación del stock de capital fijo de la República Argentina: 1990-2003". La riqueza nacional en Argentina, Proyecto BID-925 OC-AR.
- Cubel, A. y Palafox, J. (1997). "The capital stock of the spanish economy 1900-1958". Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas, Working Paper No. EC 97-17.
- Cubel, A. y Palafox, J. (2002). "El stock de capital productivo de la economía española, 1900-1990". Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas, Working Paper No. EC 2002-06.
- Cuesta, A., Gallego A. y Mauleón, I. (1996). "Una estimación econométrica del stock de capital de la economía española". Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas, Working Paper No. EC 96-02.
- Germán, V. (2008). "El stock de capital industrial medido a través de la relación inversión-empleo: estimaciones para los estados mexicanos". Ensayos, Vol. XXVII, No. 1, mayo, pp.53-80.
- Haindl, E. y Fuentes, R. (1986). "Estimación del stock de capital en Chile: 1960-1984". *Estudios de Economía*, Vol. 13., No. 1, abril, pp. 1-72.
- Loria, E. y de Jesús, L. (2007). "Los acervos de capital de México: una estimación, 1980-2004. IV". *El trimestre económico*, Vol. LXXIV (2), No. 294, abril-junio, pp. 475-485.
- Mas, M., Pérez, F. y Uriel, E. (2000). "Estimation of the stock of capital in Spain". *Review of Income and Wealth*, Series 46(1): 103-106.
- OCDE (2009). "Medición del capital. Manual OCDE". París, OCDE.
- Santaella, J. (1998). "Economic growth in México". IADB.
- Shiau, A., Kilpatrick, J. y Matthews, M. (2002), "Seven percent grow for Mexico? A quantitative assessment of Mexico's investment requirements". *Journal of Policy Modeling*.
- Varaiya, P. y Wiseman, M. (1981). "Investment and Employment in manufacturing in U.S. Metropolitan Areas, 1960-1976". *Regional Science and Urban Economics*, 11: 431:469.
- Young, A. y Musgrave, J. (1980) "Estimation of capital stock in the United States". En *The Measurement of Capital*, The University of Chicago Press, pp. 23-82.