

Análisis Costo-Beneficio¹

Remodelación y Ampliación del Área de Teleterapia, Cirugía y CEYE del CECAN de Chihuahua

I. Resumen Ejecutivo

Problemática, objetivo y descripción del PPI

Objetivo del PPI

Ampliar la oferta de servicios de radioterapia para incrementar la cobertura, mejorar la calidad y brindar atención oportuna a pacientes con cáncer que requieren tratamiento, consiguiendo así disminuir los índices de mortalidad en el estado.

Problemática Identificada

Las proyecciones de mortalidad muestran que, de las diez principales causas de muerte por cáncer, cáncer de mama, próstata e hígado aumentan constantemente cada año llegando a tasas de más de cinco muertes por cada 100 mil personas. De acuerdo al INEGI los tumores malignos es la tercera causa de muerte en México.

Chihuahua ocupa el octavo lugar a nivel nacional por muertes de cáncer.

En el año 2018 las muertes registradas por causas de cáncer fueron 3,160 y representaron el 14% del total de defunciones en el estado. Las instalaciones actuales del Centro de Cancerología de Chihuahua se encuentran sobresaturadas por ser el único lugar de atención de padecimientos oncológicos del Estado de Chihuahua. Las sesiones de radioterapia,

¹Para facilitar la elaboración y presentación del análisis costo-beneficio y costo-beneficio simplificado, la Unidad de Inversiones de la SHCP pone a disposición de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal el presente formato, de conformidad con el numeral 23 de los Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión.

Breve descripción del PPI

quimioterapia y braquiterapia se encuentran con diferimiento debido a la amplia demanda que poseen, aunque en ocasiones son subrogadas al sector privado. El centro cuenta con una bomba de cobalto para dar sesiones de radioterapia, la cual resulta insuficiente para brindar atención oportuna a la población que así lo requiera.

Construcción y equipamiento de la unidad de Radioterapia, la cual incluye: 1 bunker para el acelerador lineal de alta energía, 1 sala de simulación, área de Braquiterapia de alta tasa y quimioterapia, control de simulador, oficina para médicos, sanitarios, vestidores, con superficie de: Ampliación = 825.42 m²
Superficie de Remodelación = 1,277.45 m²
Superficie del Bunker = 117.56 m²

Horizonte de evaluación, costos y beneficios del PPI

Horizonte de Evaluación

30 años (considerando la vida útil del equipo)

Descripción de los principales costos del PPI

Tabla. Costos del Proyecto de Inversión.

Concepto	Porcentaje de Inversión	Inversión
Obra	67%	\$ 60,056,110
Equipamiento	33%	\$29,943,890
Total de Inversión	100%	\$90,000,000

Fuente: Dirección de Planeación, Evaluación y Desarrollo. Secretaría de Salud del Estado de Chihuahua, 2018.

Tabla. Costos de Operación y Mantenimiento

Concepto	Costo Anual
Costos de Personal	\$ 17,748,584
Costo de Abasto e Insumos	\$ 7,095,380
Costos de Operación Anual	\$24,843,964

Fuente: Datos recaudados por la Secretaría de Salud del Estado de Chihuahua a través de la Dirección de Planeación, Evaluación y Desarrollo, 2018

Análisis Costo-Beneficio Remodelación y Ampliación del Área de Teleterapia, Cirugía y CEYE del CECAN de Chihuahua

Descripción de los principales beneficios del PPI

De acuerdo a la metodología empleada para la evaluación social de proyectos de salud de la SHCP, los principales beneficios de servicios médicos que se van a incrementar con la realización del proyecto se presentan a continuación.

Tabla. Servicios Médicos Incrementales Anuales del Proyecto de Inversión

Servicio Médico	Servicios Médicos Incrementales
Quimioterapia	14,052
Braquiterapia	1,104
Radioterapia	13,860

Fuente: Dirección de Planeación, Evaluación y Desarrollo. Secretaría de Salud del Estado de Chihuahua, 2018.

Monto total de inversión (con IVA)

\$90,000,000
(Noventa millones de pesos 00/100 M.N.)

Riesgos asociados al PPI

Descripción	Descripción	Acciones de Mitigación de Riesgo	Factibilidad de Ocurrencia
Financiero	El riesgo financiero latente consiste en que se incrementa el costo del equipo del acelerador lineal de baja energía en función del tiempo en que se defina la autorización del recurso y sea ministrado para el inicio de la licitación del Proyecto Ejecutivo.	Implementar un proceso de gestión de recurso eficiente y que cumpla con la normatividad requerida para agilizar la liberación del mismo. Una vez que se cuente con este, se deberá realizar un proceso de convocatoria y licitación adecuado para la adquisición del equipo.	Bajo

Análisis Costo-Beneficio Remodelación y Ampliación del Área de Teleterapia, Cirugía y CEYE del CECAN de Chihuahua

Operativo	Con relación al riesgo operativo es importante señalar que será necesario contratar personal especializado para la operación del nuevo equipo médico, por lo cual dicho personal deberá capacitarse para estar en condiciones de operar de forma correcta el material médico de vanguardia.	Chihuahua cuenta con la facultad de medicina de la Universidad Autónoma de Chihuahua, la cual representa una fuente constante de preparación de personal capacitado en atención a la salud, para mitigar el riesgo presentado es necesario tener vínculos sólidos con dicha institución para que puedan proveer de personal capacitado.	Medio
Ambientales	El proyecto no presenta riesgos ambientales.	El cumplimiento de la normatividad en cuestiones sanitarias y ambientales elimina cualquier riesgo de este tipo.	Bajo

Indicadores de Rentabilidad del PPI

Valor Presente Neto (VPN)	\$747,393,144
Tasa Interna de Retorno (TIR)	112.56%
Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI)	112.56%

Conclusión

Conclusión del Análisis del PPI

De acuerdo a los datos desarrollados en este documento resulta necesaria y viable la realización del proyecto de inversión. El proyecto presenta un VPN de \$747, 393,144 y una TIR de 112.56% la cual se encuentra por encima de 10% establecido por la SHCP, con ello se confirma la factibilidad de proyecto.

El Proyecto de Inversión del Centro Estatal de Cancerología de Chihuahua resulta justificable durante el horizonte de evaluación de acuerdo a los índices de rentabilidad, además de que dará solución a los problemas de sobredemanda de servicios médicos en la zona de influencia, permitirá contar con equipo nuevo, lo que dará la oportunidad de brindar servicios de salud de calidad y cobertura amplia. El Centro estará en condiciones de atender a la población objetivo de forma adecuada, con la finalidad de reducir los índices de mortalidad en la región por padecimiento cancerígenos y así prestar servicios de salud dignos a la población para que puedan desarrollar su vida en plenitud al lado de sus familias.

II. Situación Actual del PPI

a) Diagnóstico de la Situación Actual

En la actualidad en el Estado de Chihuahua, las condiciones actuales de capacidad de los hospitales del sector público no son suficientes para satisfacer la creciente demanda de servicios médicos. El padrón de afiliación del Seguro Popular mantiene un crecimiento constante, por lo que en conjunto con la población sin derechohabencia, la población objetivo del sector salud presenta un patrón de ascenso constante.

a) Zona de Influencia

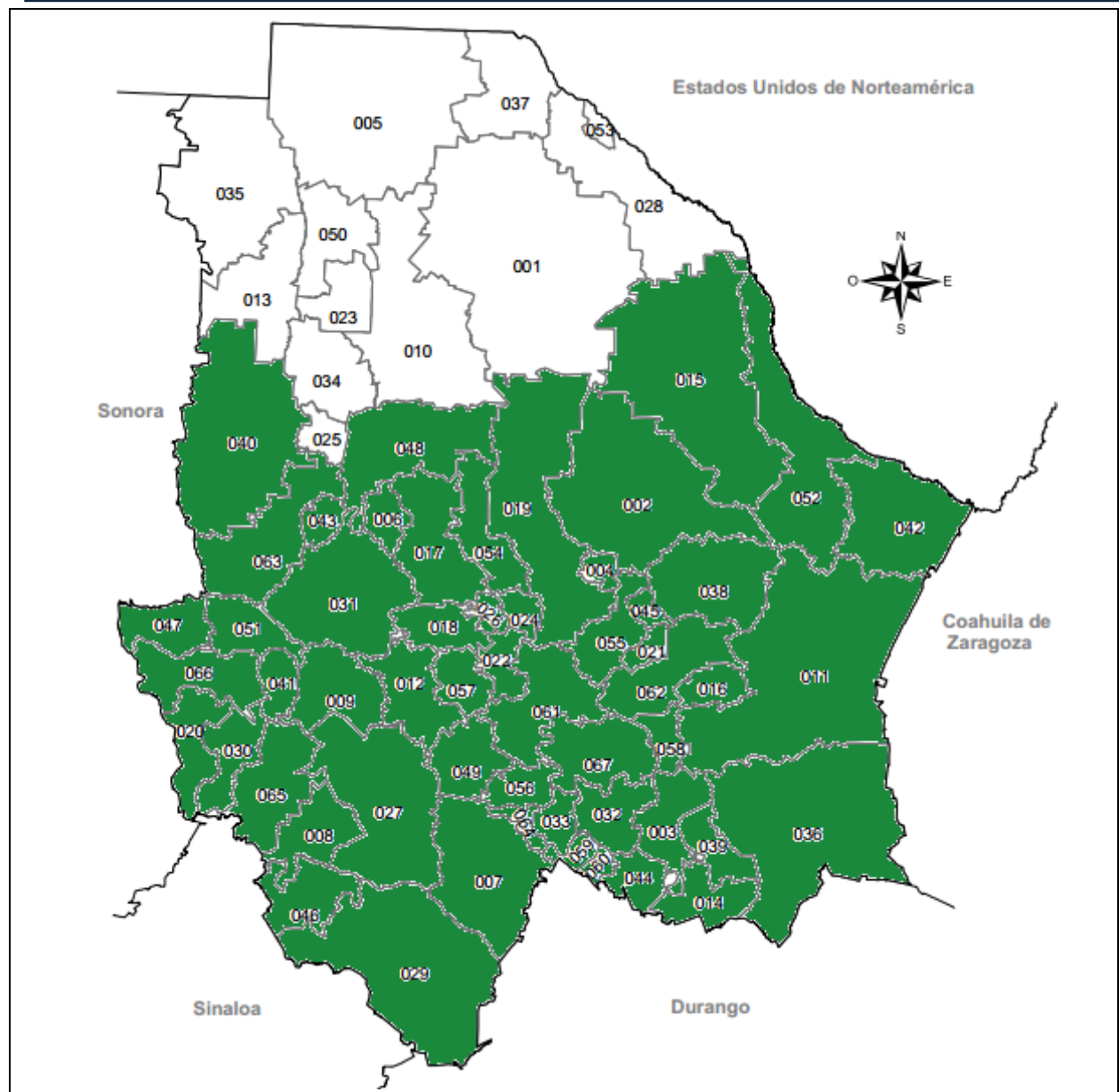
La Ampliación del Centro Estatal de Cancerología ubicado en la capital del Estado de Chihuahua el área de influencia del proyecto considera 55 municipios pertenecientes a las Jurisdicciones Sanitarias de Chihuahua, Ojinaga, Camargo, Parral, Guachochi, Creel, Cuauhtémoc y Gómez Farías, siendo los municipios de Aldama, Allende, Aquiles Serdán, Bachíniva, Balleza, Batopilas, Bocoyna, Camargo, Carichí, Coronado, Coyame del Sotol, Cuauhtémoc, Chihuahua, Chínipas, Cusihuirachi, Delicias, Dr. Belisario Domínguez, El Tule, Guachochi, Guadalupe y Calvo, Guazapares, Guerrero, Gran Morelos, Hidalgo del Parral, Huejotitán, Jiménez, Julimes, La Cruz, López, Madera, Maguarichi, Manuel Benavides, Matachí, Matamoros, Meoqui, Morelos, Moris, Namiquipa, Nonoava, Ocampo, Ojinaga, Riva Palacio, Rosales, Rosario, San Francisco de Borja, Santa Isabel, San Francisco de Conchos, San Francisco del Oro, Santa Bárbara, Satevó, Saucillo, Temósachi, Urique, Uruachi y Valle de Zaragoza.

Análisis Costo-Beneficio Remodelación y Ampliación del Área de Teleterapia, Cirugía y CEYE del CECAN de Chihuahua

Gráfico 1. Zona de Influencia del Proyecto

002	Aldama	020	Chínipas	041	Maguarichi	058	San Francisco de Conchos
003	Allende	021	Delicias	042	Manuel Benavides	059	San Francisco del Oro
004	Aquiles Serdán	022	Dr. Belisario Domínguez	043	Matachí	060	Santa Bárbara
006	Bachíniva	024	Santa Isabel	044	Matamoros	061	Satevó
007	Balleza	026	Gran Morelos	045	Meoqui	062	Saucillo
008	Batopilas	027	Guachochi	046	Morelos	063	Temósachi
009	Bocoyna	029	Guadalupe y Calvo	047	Moris	064	El Tule
011	Camargo	030	Guazapares	048	Namiquipa	065	Urique
012	Carichí	031	Guerrero	049	Nonoava	066	Uruachi
014	Coronado	032	Hidalgo del Parral	051	Ocampo	067	Valle de Zaragoza
015	Coyame del Sotol	033	Huejotitán	052	Ojinaga		
016	La Cruz	036	Jiménez	054	Riva Palacio		
017	Cuauhtémoc	038	Julimes	055	Rosales		
018	Cusihuirachi	039	López	056	Rosario		
019	Chihuahua	040	Madera	057	San Francisco de Borja		

Análisis Costo-Beneficio Remodelación y Ampliación del Área de Teleterapia, Cirugía y CEYE del CECAN de Chihuahua



Fuente: Dirección de Planeación, Evaluación y Desarrollo. Secretaría de Salud de Chihuahua, 2018.

b) Población Objetivo

Tabla 1. Población Objetivo del Proyecto del 2021

Población	Número de Habitantes
Quimioterapia	3,079,360
Braquiterapia	622,266
Radioterapia	59,734

Fuente: Dirección General de Epidemiología de la Secretaría de Salud Federal.
 Dirección de Planeación, Evaluación y Desarrollo, Secretaría de Salud de Chihuahua 2018
 Cartera de Programas y Proyectos de Inversión, Secretaría de Hacienda y Crédito Público, 2018

Análisis Costo-Beneficio Remodelación y Ampliación del Área de Teleterapia, Cirugía y CEYE del CECAN de Chihuahua

a) Crecimiento de la Población Objetivo

Tabla 2. Crecimiento de Población Objetivo

Año	Tasa % de Crecimiento	Población Objetivo Quimioterapia	Población Objetivo Braquiterapia	Población Objetivo Radioterapia
2021	1.11%	3,079,360	622,266	3,079,360
2022	1.09%	3,103,810	627,207	3,103,810
2023	1.06%	3,127,883	632,071	3,127,883
2024	1.03%	3,151,540	636,852	3,151,540
2025	1.00%	3,174,732	641,539	3,174,732
2026	0.97%	3,197,414	646,122	3,197,414
2027	0.94%	3,219,569	650,599	3,219,569
2028	0.91%	3,241,176	654,965	3,241,176
2029	0.88%	3,262,211	659,216	3,262,211
2030	0.83%	3,282,642	663,344	3,282,642
2031	0.81%	3,285,465	663,915	3,285,465
2032	0.79%	3,288,290	664,486	3,288,290
2033	0.76%	3,291,118	665,057	3,291,118
2034	0.74%	3,293,949	665,629	3,293,949
2035	0.71%	3,296,782	666,202	3,296,782
2036	0.69%	3,299,617	666,775	3,299,617
2037	0.67%	3,302,454	667,348	3,302,454
2038	0.64%	3,305,295	667,922	3,305,295
2039	0.62%	3,308,137	668,496	3,308,137
2040	0.60%	3,310,982	669,071	3,310,982

Análisis Costo-Beneficio Remodelación y Ampliación del Área de Teleterapia, Cirugía y CEYE del CECAN de Chihuahua

2041	0.58%	3,313,830	669,647	3,313,830
2042	0.56%	3,316,679	670,223	3,316,679
2043	0.54%	3,319,532	670,799	3,319,532
2044	0.52%	3,322,387	671,376	3,322,387
2045	0.50%	3,325,244	671,953	3,325,244
2046	0.48%	3,328,104	672,531	3,328,104
2047	0.46%	3,330,966	673,110	3,330,966
2048	0.44%	3,333,830	673,688	3,333,830
2049	0.42%	3,336,697	674,268	3,336,697
2050	0.40%	3,079,360	622,266	3,079,360

Fuente: Dirección de Planeación, Evaluación y Desarrollo. Secretaría de Salud de Chihuahua, 2018.
Unidad de Inversiones, Secretaría de Hacienda y Crédito Público, 2018.

b) Análisis de la Oferta Existente

La oferta de servicios médicos en la Centro y Sur del Estado de Chihuahua comprende las jurisdicciones sanitarias de Cuauhtémoc, Creel, Guachochi, Parral, Camargo, Ojinaga, Chihuahua y el municipio de Namiquipa, siendo únicamente el Centro Estatal de Cancerología ubicado en la ciudad de Chihuahua perteneciente a la Secretaría de Salud la que presta servicios de oncología y servicios de radioterapia a todo el estado. Cabe destacar que esta unidad es la única que atiende a la población abierta y a la población con Seguro Popular.

El Centro cuenta con una unidad de Cobalto 60 (bomba de Cobalto) que realizó 19,978 sesiones de radioterapia en el 2018, cantidad que resulta insuficiente para atender a la población con cáncer.

Tabla 3. Servicios del Centro Estatal de Cancerología

Servicio	¿Cuenta el CECAN?	Observaciones
Radioterapia	1 unidad de cobalto 60	Que resulta ser insuficiente para dar cobertura a la demanda existente.
Quimioterapia	12 sillones	Que resulta ser insuficiente para dar cobertura a la demanda existente
Braquiterapia	1 unidad	Que resulta ser insuficiente para dar cobertura a la demanda existente

Fuente: Datos recaudados por la Secretaría de Salud a través de la Dirección de Planeación, Evaluación y Desarrollo; 2018.

Análisis Costo-Beneficio Remodelación y Ampliación del Área de Teleterapia, Cirugía y CEYE del CECAN de Chihuahua

El Centro Estatal de Cancerología cuenta con 30 médicos en diferentes horarios, siendo de 9:00 am a 6:00 pm de lunes a viernes. A continuación se presentan los servicios prestados durante el 2018 en sesiones de radioterapia.

Tabla 4. Oferta de Servicios en el Centro Estatal de Cancerología de Chihuahua en 2018.

Servicio	Cantidad
Sesiones de Radioterapia	19,978
Sesiones de Quimioterapia	4,092
Sesiones de Braquiterapia	156

Fuente: Dirección de Planeación, Evaluación y Desarrollo. Secretaría de Salud de Chihuahua, 2018.

c) Análisis de la Demanda Actual

Perfil Epidemiológico

Las enfermedades cancerígenas se encuentran entre las principales causas de muertes, destacan los tumores malignos de tráquea, bronquios y pulmón en la décima primera posición con 216 casos; el tumor maligno de mama de la próstata en la décima cuarta posición con 141 casos; y otros tumores malignos y carcinomas con 1,248 casos.

Tabla 5. Principales causas de mortalidad general en zona de influencia del Proyecto del 2018

	Causas	Defunciones	Tasa*
1	Enfermedades isquémicas del corazón	2,685	26.06%
2	Diabetes mellitus	1,299	12.61%
-	Tumores malignos	1,248	12.11%
3	Accidentes	980	9.51%
4	Agresiones (homicidios)	948	9.20%
5	Enfermedades cerebrovasculares	597	5.79%
6	Cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado	422	4.10%
7	Neumonía e influenza	378	3.67%
8	Enfermedades pulmonares obstructivas crónicas, excepto bronquitis, bronquiectasia, enfisema y asma	371	3.60%
9	Insuficiencia renal	269	2.61%
10	Ciertas afecciones originadas en el período perinatal	256	2.48%
11	Tumor maligno de los bronquios y del pulmón	216	2.10%
12	Lesiones autoinfligidas intencionalmente (suicidios)	188	1.82%
13	Malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas	166	1.61%

Análisis Costo-Beneficio Remodelación y Ampliación del Área de Teleterapia, Cirugía y CEYE del CECAN de Chihuahua

14	Tumor maligno de la próstata	141	1.37%
15	Desnutrición y otras deficiencias nutricionales	141	1.37%

Fuente: Dirección de Planeación, Evaluación y Desarrollo. Secretaría de Salud de Chihuahua, 2018.

**Tasa por cada 1,000 habitantes*

De esta manera el Norte del Estado de Chihuahua presenta un perfil epidemiológico único en el contexto nacional, donde prevalecen las muertes asociadas a enfermedades cardiovasculares, a la violencia (homicidios), así como debido a las condiciones climatológicas adversas (enfermedades respiratorias), además de enfermedades crónica-degenerativas, algunas asociadas a los altos niveles de adicciones (alcoholismo) y otras debido al sedentarismo de la población.

d) Interacción de la Oferta-Demanda

Tabla 8. Interacción de Oferta-Demanda. Situación Actual

Año	Quimioterapia			Braquiterapia			Radioterapia		
	Oferta	Demanda	Déficit	Oferta	Demanda	Déficit	Oferta	Demanda	Déficit
2021	4,092	32,666	28,574	156	1,338	1,182	19,978	47,428	27,450
2022	4,092	32,993	28,901	156	1,352	1,196	19,978	47,902	27,924
2023	4,092	33,323	29,231	156	1,365	1,209	19,978	48,381	28,403
2024	4,092	33,656	29,564	156	1,379	1,223	19,978	48,865	28,887
2025	4,092	33,992	29,900	156	1,393	1,237	19,978	49,354	29,376
2026	4,092	34,332	30,240	156	1,407	1,251	19,978	49,847	29,869
2027	4,092	34,676	30,584	156	1,421	1,265	19,978	50,346	30,368
2028	4,092	35,022	30,930	156	1,435	1,279	19,978	50,849	30,871
2029	4,092	35,373	31,281	156	1,449	1,293	19,978	51,358	31,380
2030	4,092	35,726	31,634	156	1,464	1,308	19,978	51,871	31,893
2031	4,092	36,084	31,992	156	1,478	1,322	19,978	52,390	32,412
2032	4,092	36,444	32,352	156	1,493	1,337	19,978	52,914	32,936
2033	4,092	36,809	32,717	156	1,508	1,352	19,978	53,443	33,465
2034	4,092	37,177	33,085	156	1,523	1,367	19,978	53,977	33,999

Análisis Costo-Beneficio Remodelación y Ampliación del Área de Teleterapia, Cirugía y CEYE del CECAN de Chihuahua

2035	4,092	37,549	33,457	156	1,538	1,382	19,978	54,517	34,539
2036	4,092	37,924	33,832	156	1,554	1,398	19,978	55,062	35,084
2037	4,092	38,303	34,211	156	1,569	1,413	19,978	55,613	35,635
2038	4,092	38,686	34,594	156	1,585	1,429	19,978	56,169	36,191
2039	4,092	39,073	34,981	156	1,601	1,445	19,978	56,731	36,753
2040	4,092	39,464	35,372	156	1,617	1,461	19,978	57,298	37,320
2041	4,092	39,859	35,767	156	1,633	1,477	19,978	57,871	37,893
2042	4,092	40,257	36,165	156	1,649	1,493	19,978	58,450	38,472
2043	4,092	40,660	36,568	156	1,666	1,510	19,978	59,034	39,056
2044	4,092	41,066	36,974	156	1,682	1,526	19,978	59,625	39,647
2045	4,092	41,477	37,385	156	1,699	1,543	19,978	60,221	40,243
2046	4,092	41,892	37,800	156	1,716	1,560	19,978	60,823	40,845
2047	4,092	42,311	38,219	156	1,733	1,577	19,978	61,431	41,453
2048	4,092	42,734	38,642	156	1,751	1,595	19,978	62,046	42,068
2049	4,092	43,161	39,069	156	1,768	1,612	19,978	62,666	42,688
2050	4,092	43,593	39,501	156	1,786	1,630	19,978	63,293	43,315

Fuente: Dirección de Planeación, Evaluación y Desarrollo. Secretaría de Salud de Chihuahua, 2018.

III. Situación sin el PPI

A continuación se presentan los principales puntos críticos a considerar, mismos que fueron de vital importancia para la evaluación del proyecto social de acuerdo a la SHCP:

- Se toma como tasa social de descuento 10% establecida por la Unidad de Inversiones de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.
- Los costos se presentan a precios de 2018. No se consideran incrementos en los costos a lo largo del periodo de evaluación.
- El propósito de optimizar la situación actual, es evitar atribuirle costos ilegítimos al proyecto, mediante la propuesta de medidas o acciones de bajo costo que eliminen obvias ineficiencias de la situación actual, estas medidas pueden ser de carácter administrativo o de inversión en obra y/o equipo. Con ello, se obtiene la "situación sin proyecto" que es la base comparativa para la situación con proyecto.
- El método de evaluación se hace a nivel de costo eficiencia para lo cual se determina

Análisis Costo-Beneficio Remodelación y Ampliación del Área de Teleterapia, Cirugía y CEYE del CECAN de Chihuahua

el Costo Anual Equivalente del proyecto y la alternativa a este.

- Se realiza la evaluación en un periodo de 30 años, considerando el año de inicio de ejecución de la obra.
- La población objetivo crecerá durante el horizonte de evaluación, a una tasa de 1% anual, según estimaciones de la CONAPO.

a) Optimizaciones

- El espacio actual no permite realizar optimizaciones con el equipo existente

b) Análisis de la Oferta

1. Quimioterapia	Servicio Médico	Oferta sin proyecto
	Sesiones de Quimioterapia	4092
2. Braquiterapia	Servicio Médico	Oferta sin proyecto
	Sesiones de Braquiterapia	156
3. Sesiones de Radioterapia	Servicio Médico	Oferta sin proyecto
	Sesiones de Radioterapia	19,978

c) Análisis de la demanda

Año	Quimioterapia	Braquiterapia	Radioterapia
	Demanda	Demanda	Demanda
2021	32,666	1,338	47,428
2022	32,993	1,352	47,902
2023	33,323	1,365	48,381
2024	33,656	1,379	48,865
2025	33,992	1,393	49,354
2026	34,332	1,407	49,847
2027	34,676	1,421	50,346
2028	35,022	1,435	50,849
2029	35,373	1,449	51,358
2030	35,726	1,464	51,871
2031	36,084	1,478	52,390
2032	36,444	1,493	52,914
2033	36,809	1,508	53,443
2034	37,177	1,523	53,977
2035	37,549	1,538	54,517
2036	37,924	1,554	55,062
2037	38,303	1,569	55,613
2038	38,686	1,585	56,169
2039	39,073	1,601	56,731
2040	39,464	1,617	57,298

Análisis Costo-Beneficio Remodelación y Ampliación del Área de Teleterapia, Cirugía y CEYE del CECAN de Chihuahua

2041	39,859	1,633	57,871
2042	40,257	1,649	58,450
2043	40,660	1,666	59,034
2044	41,066	1,682	59,625
2045	41,477	1,699	60,221
2046	41,892	1,716	60,823
2047	42,311	1,733	61,431
2048	42,734	1,751	62,046
2049	43,161	1,768	62,666
2050	43,593	1,786	63,293

Fuente: Dirección de Planeación, Evaluación y Desarrollo. Secretaría de Salud de Chihuahua, 2018.

d) Diagnóstico de la interacción Oferta-Demanda

En el diagnóstico de la interacción oferta-demanda, se presentan el crecimiento de la población objetivo, la demanda, la oferta y el déficit de quimioterapia, radioterapia y de los análisis clínicos, todos ellos en un horizonte de evaluación de 30 años y con un crecimiento poblacional del 1% según las estimaciones de la CONAPO. Únicamente las sesiones de quimioterapia presentan un incremento en la oferta con optimización.

Año	Quimioterapia			Braquiterapia			Radioterapia		
	Oferta	Demanda	Déficit	Oferta	Demanda	Déficit	Oferta	Demanda	Déficit
2021	4,092	32,666	28,574	156	1,338	1,182	19,978	47,428	27,450
2022	4,092	32,993	28,901	156	1,352	1,196	19,978	47,902	27,924
2023	4,092	33,323	29,231	156	1,365	1,209	19,978	48,381	28,403
2024	4,092	33,656	29,564	156	1,379	1,223	19,978	48,865	28,887
2025	4,092	33,992	29,900	156	1,393	1,237	19,978	49,354	29,376
2026	4,092	34,332	30,240	156	1,407	1,251	19,978	49,847	29,869
2027	4,092	34,676	30,584	156	1,421	1,265	19,978	50,346	30,368

Análisis Costo-Beneficio Remodelación y Ampliación del Área de Teleterapia, Cirugía y CEYE del CECAN de Chihuahua

2028	4,092	35,022	- 30,930	156	1,435	- 1,279	19,978	50,849	- 30,871
2029	4,092	35,373	- 31,281	156	1,449	- 1,293	19,978	51,358	- 31,380
2030	4,092	35,726	- 31,634	156	1,464	- 1,308	19,978	51,871	- 31,893
2031	4,092	36,084	- 31,992	156	1,478	- 1,322	19,978	52,390	- 32,412
2032	4,092	36,444	- 32,352	156	1,493	- 1,337	19,978	52,914	- 32,936
2033	4,092	36,809	- 32,717	156	1,508	- 1,352	19,978	53,443	- 33,465
2034	4,092	37,177	- 33,085	156	1,523	- 1,367	19,978	53,977	- 33,999
2035	4,092	37,549	- 33,457	156	1,538	- 1,382	19,978	54,517	- 34,539
2036	4,092	37,924	- 33,832	156	1,554	- 1,398	19,978	55,062	- 35,084
2037	4,092	38,303	- 34,211	156	1,569	- 1,413	19,978	55,613	- 35,635
2038	4,092	38,686	- 34,594	156	1,585	- 1,429	19,978	56,169	- 36,191
2039	4,092	39,073	- 34,981	156	1,601	- 1,445	19,978	56,731	- 36,753
2040	4,092	39,464	- 35,372	156	1,617	- 1,461	19,978	57,298	- 37,320
2041	4,092	39,859	- 35,767	156	1,633	- 1,477	19,978	57,871	- 37,893
2042	4,092	40,257	- 36,165	156	1,649	- 1,493	19,978	58,450	- 38,472
2043	4,092	40,660	- 36,568	156	1,666	- 1,510	19,978	59,034	- 39,056
2044	4,092	41,066	- 36,974	156	1,682	- 1,526	19,978	59,625	- 39,647
2045	4,092	41,477	- 37,385	156	1,699	- 1,543	19,978	60,221	- 40,243
2046	4,092	41,892	- 37,800	156	1,716	- 1,560	19,978	60,823	- 40,845
2047	4,092	42,311	- 38,219	156	1,733	- 1,577	19,978	61,431	- 41,453
2048	4,092	42,734	- 38,642	156	1,751	- 1,595	19,978	62,046	- 42,068
2049	4,092	43,161	- 39,069	156	1,768	- 1,612	19,978	62,666	- 42,688
2050	4,092	43,593	- 39,501	156	1,786	- 1,630	19,978	63,293	- 43,315

Fuente: Dirección de Planeación, Evaluación y Desarrollo. Secretaría de Salud de Chihuahua, 2018.

Nota: Información completa de cálculo en "Situación Sin Proyecto OD LIAC.xlsx" en la pestaña "O-D Radioterapia".

e) Alternativas de solución

En los lineamientos otorgados por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, es importante detallar una alternativa de solución a la problemática a la alternativa de realizar el proyecto.

Análisis Costo-Beneficio Remodelación y Ampliación del Área de Teleterapia, Cirugía y CEYE del CECAN de Chihuahua

En este caso, se elige la que tenga un Costo Anual Equivalente menor que se obtiene mediante la obtención del Valor Actual de Costos de cada año.

Alternativa 1: Subrogación de los Servicios Médicos en el Sector Privado

La alternativa de solución para satisfacer el déficit de demanda en la zona de influencia sería subrogar los servicios médicos en el sector privado, sin embargo esta alternativa conlleva un costo elevado que tendría que ser absorbido por el Estado.

A continuación se presentan las ventajas y desventajas de la *Alternativa 1: "Subrogación de Servicios Médicos al Sector Privado"*.

Tabla 13. Ventajas y Desventajas de Alternativa 1

Ventajas	Desventajas
No requiere inversión en infraestructura ni equipamiento.	El Estado no contaría con infraestructura en salud propia.
Se solventa el déficit en servicios de salud de forma inmediata y su ejecución es sencilla.	Representa un costo elevado para el Estado en el largo plazo.

Fuente: Dirección de Planeación, Evaluación y Desarrollo. Secretaría de Salud de Chihuahua, 2018.

Para determinar el costo de la subrogación fue necesario cuantificar los servicios médicos adicionales que ofrecerá el Centro Estatal de Cancerología e identificar el precio promedio en caso de que fueran subrogados, así como la cantidad de estudios a subrogar. Los precios que se presentan a continuación fueron recopilados en clínicas y laboratorios de gabinete que otorgan esos servicios.

Tabla 14. Precios de Mercado y Cantidad de Estudios Subrogar en la Alternativa 1

Servicio Médico	Precio social	Cantidad a Subrogar	\$ de Subrogación Anual
Quimioterapia	\$ 7,034.00	14,052	\$ 98,841,768.00
Braquiterapia	\$ 10,000.00	1,104	\$ 11,040,000.00
Radioterapia	\$ 2,077.00	13,860	\$ 28,787,220.00
			\$ 138,668,988.00

Fuente: Dirección de Planeación, Evaluación y Desarrollo. Secretaría de Salud de Chihuahua, 2018.

Nota: Información completa de cálculo en "Memoria de Cálculo LIAC.xlsx" en la pestaña "CAE Alternativa 1".

Para determinar el Valor Actual de Costos se empleó la fórmula que se presenta a continuación, donde la Tasa de Descuento es 10% según la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, calculada en el horizonte a de evaluación que es a 30 años.

Análisis Costo-Beneficio Remodelación y Ampliación del Área de Teleterapia, Cirugía y CEYE del CECAN de Chihuahua

$$\text{Valor Actual de Costos (VAC)} = \sum_{(\text{Año 1 al 30})} \frac{\text{Costo Anual Total de Servicios Subrogados}_{(\text{Año 1 al 30})}}{(1+\text{Tasa de Descuento})^{\wedge}_{(\text{Año 1 al 30})}}$$

$$\text{Costo Anual Equivalente 1 (CAE1)} = \frac{\text{VAC} * (\text{Tasa de Descuento} * (1 * \text{Tasa de Descuento}^{\wedge}_{30}))}{((1 * \text{Tasa de Descuento}^{\wedge}_{30}) - 1)}$$

Tabla 15. CAE de la Alternativa 1

Año	Quimioterapia	Braquiterapia	Radioterapia	Costo Anual Total	Valor Actual de Costos
2021	\$ 98,841,768.00	\$ 28,787,220.00	\$ 11,040,000.00	\$ 138,668,988.00	\$ 126,062,716.36
2022	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 11,040,000.00	\$ 120,921,768.00	\$ 99,935,345.45
2023	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 11,040,000.00	\$ 120,921,768.00	\$ 90,850,314.05
2024	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 11,040,000.00	\$ 120,921,768.00	\$ 82,591,194.59
2025	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 11,040,000.00	\$ 120,921,768.00	\$ 75,082,904.17
2026	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 11,040,000.00	\$ 120,921,768.00	\$ 68,257,185.61
2027	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 11,040,000.00	\$ 120,921,768.00	\$ 62,051,986.92
2028	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 11,040,000.00	\$ 120,921,768.00	\$ 56,410,897.20
2029	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 11,040,000.00	\$ 120,921,768.00	\$ 51,282,633.82
2030	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 11,040,000.00	\$ 120,921,768.00	\$ 46,620,576.20
2031	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 11,040,000.00	\$ 120,921,768.00	\$ 42,382,342.00
2032	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 11,040,000.00	\$ 120,921,768.00	\$ 38,529,401.82
2033	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 11,040,000.00	\$ 120,921,768.00	\$ 35,026,728.92
2034	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 11,040,000.00	\$ 120,921,768.00	\$ 31,842,480.84
2035	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 11,040,000.00	\$ 120,921,768.00	\$ 28,947,709.85
2036	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 11,040,000.00	\$ 120,921,768.00	\$ 26,316,099.87
2037	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 11,040,000.00	\$ 120,921,768.00	\$ 23,923,727.15
2038	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 11,040,000.00	\$ 120,921,768.00	\$ 21,748,842.87
2039	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 11,040,000.00	\$ 120,921,768.00	\$ 19,771,675.33
2040	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 11,040,000.00	\$ 120,921,768.00	\$ 17,974,250.30
2041	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 11,040,000.00	\$ 120,921,768.00	\$ 16,340,227.55
2042	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 11,040,000.00	\$ 120,921,768.00	\$ 14,854,752.32
2043	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 11,040,000.00	\$ 120,921,768.00	\$ 13,504,320.29
2044	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 11,040,000.00	\$ 120,921,768.00	\$ 12,276,654.81
2045	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 11,040,000.00	\$ 120,921,768.00	\$ 11,160,595.28
2046	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 11,040,000.00	\$ 120,921,768.00	\$ 10,145,995.71
2047	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 11,040,000.00	\$ 120,921,768.00	\$ 9,223,632.46

Análisis Costo-Beneficio Remodelación y Ampliación del Área de Teleterapia, Cirugía y CEYE del CECAN de Chihuahua

2048	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 11,040,000.00	\$ 120,921,768.00	\$ 8,385,120.42
2049	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 11,040,000.00	\$ 120,921,768.00	\$ 7,622,836.75
2050	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 11,040,000.00	\$ 120,921,768.00	\$ 6,929,851.59
				VAC	\$ 1,156,053,000.50
				CAE1	\$ 122,633,233.23

Fuente: Dirección de Planeación, Evaluación y Desarrollo. Secretaría de Salud de Chihuahua, 2018.
Nota: Información completa de cálculo en "Memoria de Cálculo LIAC.xlsx" en la pestaña "CAE Alternativa 1".

Alternativa 2: Ampliación del Centro Estatal de Cancerología de Chihuahua

A continuación se presentan las ventajas y desventajas de la *Alternativa 2: "Adquisición de un Acelerador lineal de baja energía para el Centro Estatal de Cancerología de Chihuahua"*.

Tabla 16. Ventajas y Desventajas de Alternativa 2.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
El Estado contará con Infraestructura en Salud propia.	Requiere de una inversión inicial en infraestructura y equipamiento.
Facilita la formación y desarrollo de personal humano en salud.	Requiere de un periodo de tiempo para su ejecución.
Se ofrecerá un servicio de salud de calidad.	

Fuente: Dirección de Planeación, Evaluación y Desarrollo. Secretaría de Salud del Estado de Chihuahua, 2018.

Dentro de la evaluación del Costo Anual Equivalente, se consideró la siguiente fórmula para determinar el Valor Actual de Costos. Cabe destacar que el Costo Anual Total se compone de la siguiente manera:

$$\text{COSTO ANUAL TOTAL} = \text{Costo de Inversión (una sola vez)} + \text{Costo del Personal (Anual)} + \text{Costo de Servicios Generales (Anual)} + \text{Costo de Materiales e Insumos (Anual)}$$

$$\text{Valor Actual de Costos (VAC)} = \sum_{(\text{Año } 1 \text{ al } 30)} \frac{\text{Costo Anual Total}_{(\text{Año } 1 \text{ al } 30)}}{(1 + \text{Tasa de Descuento})^{\wedge}_{(\text{Año } 1 \text{ al } 30)}}$$

A continuación se consideraron los siguientes costos según la estimación de Servicios de Salud de Chihuahua.

$$\text{Costo Anual Equivalente (CAE2)} = \frac{\text{VAC} * (\text{Tasa de Descuento} * (1 * \text{Tasa de Descuento}^{\wedge}_{30}))}{((1 * \text{Tasa de Descuento}^{\wedge}_{30}) - 1)}$$

Análisis Costo-Beneficio Remodelación y Ampliación del Área de Teleterapia, Cirugía y CEYE del CECAN de Chihuahua

Tabla 18. CAE de la Alternativa 2.

Año	Inversión obra	Inversión equipo	Costos de Personal	Costos de Materiales	Costo Anual Total	Valor Actual de Costos
2019	\$ 51,772,508.00				\$ 51,772,508.00	\$ 47,065,916.36
2020		\$ 25,813,699.00			\$ 25,813,699.00	\$ 21,333,635.54
2021			\$ 17,748,584.00	\$ 7,095,380.00	\$ 24,843,964.00	\$ 18,665,637.87
2022			\$ 17,748,584.00	\$ 7,095,380.00	\$ 24,843,964.00	\$ 16,968,761.70
2023			\$ 17,748,584.00	\$ 7,095,380.00	\$ 24,843,964.00	\$ 15,426,147.00
2024			\$ 17,748,584.00	\$ 7,095,380.00	\$ 24,843,964.00	\$ 14,023,770.00
2025			\$ 17,748,584.00	\$ 7,095,380.00	\$ 24,843,964.00	\$ 12,748,881.82
2026			\$ 17,748,584.00	\$ 7,095,380.00	\$ 24,843,964.00	\$ 11,589,892.56
2027			\$ 17,748,584.00	\$ 7,095,380.00	\$ 24,843,964.00	\$ 10,536,265.96
2028			\$ 17,748,584.00	\$ 7,095,380.00	\$ 24,843,964.00	\$ 9,578,423.60
2029			\$ 17,748,584.00	\$ 7,095,380.00	\$ 24,843,964.00	\$ 8,707,657.82
2030			\$ 17,748,584.00	\$ 7,095,380.00	\$ 24,843,964.00	\$ 7,916,052.56
2031			\$ 17,748,584.00	\$ 7,095,380.00	\$ 24,843,964.00	\$ 7,196,411.42
2032			\$ 17,748,584.00	\$ 7,095,380.00	\$ 24,843,964.00	\$ 6,542,192.20
2033			\$ 17,748,584.00	\$ 7,095,380.00	\$ 24,843,964.00	\$ 5,947,447.46
2034			\$ 17,748,584.00	\$ 7,095,380.00	\$ 24,843,964.00	\$ 5,406,770.41
2035			\$ 17,748,584.00	\$ 7,095,380.00	\$ 24,843,964.00	\$ 4,915,245.83
2036			\$ 17,748,584.00	\$ 7,095,380.00	\$ 24,843,964.00	\$ 4,468,405.30
2037			\$ 17,748,584.00	\$ 7,095,380.00	\$ 24,843,964.00	\$ 4,062,186.64
2038			\$ 17,748,584.00	\$ 7,095,380.00	\$ 24,843,964.00	\$ 3,692,896.94
2039			\$ 17,748,584.00	\$ 7,095,380.00	\$ 24,843,964.00	\$ 3,357,179.04
2040			\$ 17,748,584.00	\$ 7,095,380.00	\$ 24,843,964.00	\$ 3,051,980.95
2041			\$ 17,748,584.00	\$ 7,095,380.00	\$ 24,843,964.00	\$ 2,774,528.13
2042			\$ 17,748,584.00	\$ 7,095,380.00	\$ 24,843,964.00	\$ 2,522,298.30
2043			\$ 17,748,584.00	\$ 7,095,380.00	\$ 24,843,964.00	\$ 2,292,998.46
2044			\$ 17,748,584.00	\$ 7,095,380.00	\$ 24,843,964.00	\$ 2,084,544.05
2045			\$ 17,748,584.00	\$ 7,095,380.00	\$ 24,843,964.00	\$ 1,895,040.05
2046			\$ 17,748,584.00	\$ 7,095,380.00	\$ 24,843,964.00	\$ 1,722,763.68
2047			\$ 17,748,584.00	\$ 7,095,380.00	\$ 24,843,964.00	\$ 1,566,148.80

Análisis Costo-Beneficio Remodelación y Ampliación del Área de Teleterapia, Cirugía y CEYE del CECAN de Chihuahua

2048			\$ 17,748,584.00	\$ 7,095,380.00	\$ 24,843,964.00	\$ 1,423,771.64	
2049			\$ 17,748,584.00	\$ 7,095,380.00	\$ 24,843,964.00	\$ 1,294,337.85	
2050			\$ 17,748,584.00	\$ 7,095,380.00	\$ 24,843,964.00	\$ 1,294,337.85	
						VAC	\$ 262,072,527.78
						CAE 2	\$ 27,800,456.73

Fuente: Dirección de Planeación, Evaluación y Desarrollo. Secretaría de Salud de Chihuahua, 2018.
 Nota: Información completa de cálculo en "Memoria de Cálculo LIAC.xlsx" en la pestaña "CAE Alternativa 2".

Elección de la Mejor Alternativa:

Para la elección de la mejor alternativa se comparó el CAE de cada alternativa mostrado a continuación:

Tabla 19. Costo Anual Equivalente de las Alternativas de Solución

Alternativa de Solución	Costo Anual Equivalente
1.-Subrogación de Servicios Médicos	\$122,633,233
2.- Adquisición de un Acelerador Lineal de Baja Energía para el Centro Estatal de Cancerología	\$27,800,456

Fuente: Dirección de Planeación, Evaluación y Desarrollo. Secretaría de Salud del Estado de Chihuahua, 2018.

Comparando el CAE de las alternativas, el CAE de la Alternativa 2: "Adquisición de un Acelerador Lineal de Baja Energía para el Centro Estatal de Cancerología" resultó menor, por lo que realizar el Proyecto de Inversión de la Ampliación del Centro Estatal de Cancerología se elige como la mejor alternativa.

IV. Situación con el PPI

a) Descripción general

De acuerdo a la naturaleza del proyecto, se considera dentro de los tipos de Proyectos y Programas de Inversión (PPI) como un Proyecto de Infraestructura Social. El proyecto consiste en la adquisición de un acelerador lineal de Baja Energía para radioterapia.

Tabla 20. Tipo de PPI

Tipo de PPI	
Proyecto de infraestructura económica	<input type="checkbox"/>
Proyecto de infraestructura social	<input type="checkbox"/>
Proyecto de infraestructura gubernamental	<input checked="" type="checkbox"/>
Proyecto de inmuebles	<input type="checkbox"/>
Programa de adquisiciones	<input type="checkbox"/>
Programa de mantenimiento	<input type="checkbox"/>
Otros proyectos de inversión	<input type="checkbox"/>
Otros programas de inversión	<input type="checkbox"/>

Fuente: Dirección de Planeación, Evaluación y Desarrollo. Secretaría de Salud del Estado de Chihuahua, 2018.

Análisis Costo-Beneficio Remodelación y Ampliación del Área de Teleterapia, Cirugía y CEYE del CECAN de Chihuahua

Conforme a la definición establecida por la Secretaría de Salud Federal, el proyecto de inversión denominado, corresponde en términos generales a un establecimiento de atención médica y hospitalaria ubicado en una localidad urbana, de carácter oncológico mismo que demanda la población.

Conforme a la definición establecida por la Secretaría de Salud Federal, el proyecto de inversión denominado “Remodelación y ampliación del área de Teleterapia, Cirugía y CEYE del CECAN de Chihuahua”, corresponde en términos generales a la ampliación de un establecimiento de atención médica y hospitalaria ubicado en una localidad urbana, de carácter oncológico mismo que demanda la población que brindará servicios integrales en radioterapias.

b) Alineación estratégica

Dentro del Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021, OBJETIVO 6.

Contribuir al grado más alto posible de salud y bienestar de los grupos vulnerados en el estado, con el beneficio de un crecimiento y desarrollo óptimo para mejorar su línea de vida.

En el Plan Estatal de Desarrollo, el Proyecto de Inversión se encuentra alineado con el Eje 1 que está enfocado al Desarrollo Humano y Calidad de Vida. Dentro de este Eje Rector el Proyecto de Inversión está alineado al Objetivo 3 en Salud el cual promueve: “Impulsar la cobertura de los servicios de salud en los diferentes niveles de atención mediante la construcción de infraestructura y esquemas novedosos de atención médica”. Dentro de este objetivo, el Proyecto de Inversión se encuentra alineado con la estrategia 3.4: “Mejorar los servicios en el segundo nivel de atención médica la construcción y el mejoramiento de la infraestructura relevante además de la implementación de esquemas novedosos de atención hospitalaria”.

c) Localización geográfica

El proyecto de la Ampliación del Centro Estatal de Cancerología de Chihuahua se encontrará ubicado en las instalaciones del mismo en la Av. Teófilo Borunda y Av. Colón #510, Col. Ejército Mexicano. Cabe destacar que ahí mismo está ubicado el Hospital General de Chihuahua. A continuación se presenta el plano de localización exacta del proyecto de inversión cuyas coordenadas del terreno según Google Maps son 28.649687° de latitud y -106.068938° de longitud.

Análisis Costo-Beneficio Remodelación y Ampliación del Área de Teleterapia, Cirugía y CEYE del CECAN de Chihuahua

Gráfico 2. Plano de ubicación del Proyecto



Fuente: Dirección de Planeación, Evaluación y Desarrollo. Secretaría de Salud del Estado de Chihuahua, 2018.

d) Calendario de actividades

Dentro del Calendario de Actividades, se considera que en el tercer cuarto del 2019 se realicen los trámites del proyecto de inversión, en el segundo cuarto se lance la convocatoria, contratación e inicio de construcción, en el tercer cuarto de 2020 se iniciara el equipamiento y la puesta en servicio el primer cuarto de. A continuación se muestra el calendario de actividades.

Tabla 21. Calendario de Actividades

Actividad	2019		2020				2021
	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q
Trámites para realizar el proyecto de inversión							
Convocatoria							
Evaluación Fallo y Contratación							
Construcción							
Equipamiento							
Puesta en Servicio							

Fuente: Dirección de Planeación, Evaluación y Desarrollo. Secretaría de Salud del Estado de Chihuahua, 2018.

e) Monto total de inversión

Se tiene considerado para el proyecto como costo total la cantidad de \$90,000,000 pesos de obra y equipamiento. La cantidad total más el Impuesto al Valor Agregado.

Análisis Costo-Beneficio Remodelación y Ampliación del Área de Teleterapia, Cirugía y CEYE del CECAN de Chihuahua

Tabla 22. Monto Total de Inversión

Monto total de inversión	
1 Obra	\$51,772,508
2 Equipamiento	\$25,813,699
Subtotal de Componentes/Rubros	\$77,586,207
Impuesto al Valor Agregado	\$12,413,793
Total	\$90,000,000

Fuente: Dirección de Planeación, Evaluación y Desarrollo. Secretaría de Salud del Estado de Chihuahua, 2018.

f) Fuentes de financiamiento

Tabla 23. Monto Total de Inversión

Fuente de los recursos	Procedencia	Monto	Porcentaje
1. Federales			
2. Estatales		\$90,000,000	100%
3. Municipales			
4. Fideicomisos			
5. Otros			
Total		\$90,000,000	100.00%

Fuente: Dirección de Planeación, Evaluación y Desarrollo. Secretaría de Salud del Estado de Chihuahua, 2018.

g) Capacidad instalada

A continuación se presenta la capacidad instalada referente a la unidad de radioterapia del Centro Estatal de Cancerología.

Tabla 24. Capacidad Instalada

Servicio	Equipo	Observaciones
Radioterapia	1 unidad de cobalto 60	Que resulta ser insuficiente para dar cobertura a la demanda existente. Obsoleta
Quimioterapia	12 sillones	Que resulta ser insuficiente para dar cobertura a la demanda existente
Braquiterapia	1 unidad	Equipo de baja dosis

Fuente: Dirección de Planeación, Evaluación y Desarrollo. Secretaría de Salud del Estado de Chihuahua, 2018.

h) Metas anuales y totales de producción

PRODUCTIVIDAD ANUAL ESPERADA

Análisis Costo-Beneficio Remodelación y Ampliación del Área de Teleterapia, Cirugía y CEYE del CECAN de Chihuahua

1. Quimioterapia	Servicio Médico	Productividad
	Sesiones de Quimioterapia	18,144
2. Braquiterapia	Servicio Médico	Productividad
	Sesiones de Braquiterapia	1260
3. Sesiones de Radioterapia		
	Servicio Médico	Productividad
	Sesiones de Radioterapia	33,838

Fuente: Dirección de Planeación, Evaluación y Desarrollo. Secretaría de Salud del Estado de Chihuahua, 2018.
 Nota: Información completa de cálculo en "Situación con Proyecto OD LIAC.xlsx" en la pestaña "Productividad Anual Esperada".

i) Vida útil

Se considera como vida útil el mismo periodo de tiempo del horizonte de evaluación que corresponde a 30 años.

Tabla 28. Vida Útil del PPI

Vida útil del PPI	
Vida útil en años	30 años

Fuente: Dirección de Planeación, Evaluación y Desarrollo. Secretaría de Salud del Estado de Chihuahua, 2018.

j) Descripción de los aspectos más relevantes

ESTUDIOS FINANCIEROS

Se pretende que el recurso se erogue en el 2019 y 2020 para la adquisición del equipo

Análisis Costo-Beneficio Remodelación y Ampliación del Área de Teleterapia, Cirugía y CEYE del CECAN de Chihuahua

médico. No obstante, la instancia que asumirá la operación y el mantenimiento del mismo, serán los Servicios de Salud de Chihuahua, pues cuenta con la solvencia económica para llevar a cabo su operación.

ESTUDIOS TÉCNICOS

La tasa social de descuento para los proyectos es de 10% conforme a las directrices marcadas por la SHCP. Los beneficios y los costos sociales son estimados a VPN en un horizonte de evaluación de 30 años. Por otro lado, se cuenta con el proyecto ejecutivo del proyecto, mismo que denota los aspectos técnicos de la ejecución de la obra.

ESTUDIOS LEGALES

Ámbito Federal

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (la “Constitución General”) dispone en su Artículo 4° que: “toda persona tiene derecho a la protección de la salud. La ley definirá las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud y establecerá la concurrencia de la Federación y las entidades federativas en materia de salubridad general”.

De conformidad con el Artículo 1° de la Ley General de Salud (la “Ley de Salud”), la reglamentación del derecho a la protección de la salud consignado en la Constitución General, el establecimiento de las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud y la concurrencia de la Federación y las entidades federativas en materia de salubridad general corresponderá a la Ley de Salud. En los términos de la Ley de Salud, es materia de salubridad general, entre otros, la organización, control y vigilancia de la prestación de servicios y de establecimientos de salud, mismos que incluyen servicios públicos a la población en general.

La Ley de Salud dispone, en su artículo 13 las atribuciones federales y estatales en materia de salubridad. De conformidad con dichos artículos, la asistencia médica general es atribución de las entidades federativas y la organización, control y vigilancia de los servicios de salud pública corresponden a la Federación. Asimismo, los Artículos 18 a 22 y el 77 bis 6 de la Ley de Salud prevén la celebración de acuerdos de coordinación entre la Federación y las entidades federativas en materia de salud.

Ámbito Estatal

De conformidad con la Constitución Política del Estado de Chihuahua, en el título XII, Capítulo II de la Salud Pública, en el artículo 155 se establece que: “Todos los habitantes del Estado tienen derecho a la protección de la salud. La Salud pública estatal estará a cargo del Ejecutivo por conducto de la dependencia que determine su Ley Orgánica”.

Análisis Costo-Beneficio Remodelación y Ampliación del Área de Teleterapia, Cirugía y CEYE del CECAN de Chihuahua

La Ley Estatal de Salud del Estado de Chihuahua en su artículo 19 establece que: “El Estado podrá celebrar con la Secretaría de Salud Federal acuerdos de coordinación afín de que ésta asuma temporalmente, a petición de la propia entidad, la prestación de servicios o el ejercicio de las funciones de control y regulación sanitaria a que se refiere al artículo 13 de la Ley General de Salud”

Asimismo en el artículo 21 de la Ley Estatal de Salud se establece que: “El Estado, de conformidad con las disposiciones legales aplicables aportará los recursos materiales, humanos, técnicos y financieros que sean necesarios para la operación de los servicios de salubridad general que queden comprendidos en los acuerdos de coordinación que al efecto se celebren. Los recursos que se aporten quedarán expresamente afectos a los fines del acuerdo respectivo y sujetos al régimen legal que les corresponda La gestión de los mismos quedará a cargo de la estructura administrativa que establezcan, coordinadamente, la Federación y el Estado”

Por último, es necesario señalar que en el artículo 22 de la Ley Estatal de Salud se establece que: “Las bases y modalidades del ejercicio coordinado de las atribuciones de los Gobiernos Estatal y Municipal en la prestación de servicios de salubridad general, se establecerán en los convenios que al efecto se celebren, en los términos de los artículos 93, fracción XXXVII y 138 de la Constitución Política del Estado, de esta Ley y de las demás disposiciones legales aplicables”.

Estatus Legal del Predio

El predio ubicado en el terreno que se encuentra enseguida del Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua ubicado en el Blvd. Juan Pablo II y Av. de las Industrias.

ESTUDIOS AMBIENTALES

El proyecto deberá cumplir con la normatividad correspondiente en cuanto a aspectos sanitarios, de construcción desarrollo urbano, ecología, impacto vial, protección civil, y especialmente lo correspondiente a la Comisión Federal de Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS).

- En cuanto al drenaje, se deberá cumplir la NOM-002-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en la descarga de aguas residuales y las del sistema de alcantarillado urbano y municipal.
- Los permisos y licencias que se emiten a nivel local, entre las que se mencionan en forma enunciativa pero no limitativa las siguientes, así como la dependencia de la administración pública respectiva:
 - a) Licencia de uso de suelo.- Desarrollo Urbano y Ecología;
 - b) Licencia de construcción.- Obras Públicas;
 - c) Carta de impacto ambiental.- Desarrollo Urbano y Ecología;
 - d) Carta de impacto vial.- Dirección de Tránsito;
 - e) Autorización de protección civil.- Áreas de Protección Civil Municipal o

Análisis Costo-Beneficio Remodelación y Ampliación del Área de Teleterapia, Cirugía y CEYE del CECAN de Chihuahua

Estatal;

f) Certificación de bomberos.- Cuerpo de Bomberos.

- La certificación del Equipo, a través del registro en la Comisión Federal de Protección contra Riesgos Sanitarios (“COFEPRIS”) y cuenta con distribuidor autorizado en México. Especialmente la certificación correspondiente al Equipo que implica uso de radiaciones ionizantes. Para los efectos antes mencionados, en caso de ser necesario, deberá contar con las licencias emitidas por la Comisión de Energía Nuclear y Salvaguardas, para los casos de oncología, equipos de emisión radiológica y cualquier otro que en su caso sea aplicable.
- La certificación del equipo industrial correspondiente, debe manifestar que se encuentra en condiciones de viabilidad y factibilidad, que dé sustento a la operación óptima del servicio que corresponda, así como las especificaciones y normas de operación respectivas.
- La certificación de que las Instalaciones están diseñadas de tal manera que cubren los requerimientos de los reglamentos de construcción en la materia. Para aquella parte de las Instalaciones que deben permanecer en operación después de un desastre, el diseño especial certificado que da cobertura y protección a los servicios esenciales de las Instalaciones como son la energía eléctrica, los sistemas de gases medicinales, telefonía y en algunas áreas el aire acondicionado y calefacción según lo requerimientos y la propuesta ganadora.

k) Análisis de la Oferta

Como se mencionó en la *Tabla 21. Calendario de Actividades*, la Ampliación del Centro Estatal de Cancerología de Chihuahua comenzará operaciones en el año 2021, a continuación se presenta la oferta estimada anual de servicios.

	Servicio Médico	Sillones Adicionales	Sesiones por día por sillón	Oferta con Proyecto
1. Quimioterapia	Sesiones de Quimioterapia	12	6	18,144

	Servicio Médico	Sesiones por día	Oferta con Proyecto
2. Braquiterapia	Sesiones de Braquiterapia	5.0	1260

Análisis Costo-Beneficio Remodelación y Ampliación del Área de Teleterapia, Cirugía y CEYE del CECAN de Chihuahua

3. Sesiones de Radioterapia

Servicio Médico	Sesiones por día	Días Hábiles al año	Oferta total con Proyecto (dos equipos)
Sesiones de Radioterapia	55	252	33,838

I) Análisis de la Demanda

La demanda en la situación sin proyecto se proyectó a lo largo del horizonte de evaluación del proyecto de inversión, señaladas en el II. *Situación Actual del PPI*, c) *Análisis de la Demanda Actual*. A continuación se presenta un análisis de las estimaciones de Demanda Actual de servicios médicos de Oncología en la zona de influencia del proyecto en base a la Población Objetivo

Tabla 30. Demanda de los Servicios

Concepto	Demanda para el 2021
Sesiones de Radioterapia	47,428
Sesiones de Quimioterapia	32,666
Sesiones de Braquiterapia	1,338

Fuente: Dirección de Planeación, Evaluación y Desarrollo. Secretaría de Salud del Estado de Chihuahua, 2018.

m) Interacción Oferta-Demanda

a) Radioterapia

**Tabla 59. Interacción Oferta-Demanda de Radioterapia
Situación con Proyecto**

Año	Población Objetivo	Demanda	Oferta con Proyecto	Déficit con Proyecto
2021	3,079,360	47,428	33,838	13,590
2022	3,110,154	47,902	33,838	14,064
2023	3,141,255	48,381	33,838	14,543
2024	3,172,668	48,865	33,838	15,027
2025	3,204,394	49,354	33,838	15,516
2026	3,236,438	49,847	33,838	16,009
2027	3,268,803	50,346	33,838	16,508
2028	3,301,491	50,849	33,838	17,011
2029	3,334,506	51,358	33,838	17,520

Análisis Costo-Beneficio Remodelación y Ampliación del Área de Teleterapia, Cirugía y CEYE del CECAN de Chihuahua

2030	3,367,851	51,871	33,838	18,033
2031	3,401,529	52,390	33,838	18,552
2032	3,435,544	52,914	33,838	19,076
2033	3,469,900	53,443	33,838	19,605
2034	3,504,599	53,977	33,838	20,139
2035	3,539,645	54,517	33,838	20,679
2036	3,575,041	55,062	33,838	21,224
2037	3,610,792	55,613	33,838	21,775
2038	3,646,900	56,169	33,838	22,331
2039	3,683,369	56,731	33,838	22,893
2040	3,720,202	57,298	33,838	23,460
2041	3,757,404	57,871	33,838	24,033
2042	3,794,978	58,450	33,838	24,612
2043	3,832,928	59,034	33,838	25,196
2044	3,871,258	59,625	33,838	25,787
2045	3,909,970	60,221	33,838	26,383
2046	3,949,070	60,823	33,838	26,985
2047	3,988,560	61,431	33,838	27,593
2048	4,028,446	62,046	33,838	28,208
2049	4,068,731	62,666	33,838	28,828
2050	4,109,418	63,293	33,838	29,455

Año	Población Objetivo	Demanda	Oferta	Déficit
2021	3,079,360	32,666	18,144	14,522
2022	3,110,154	32,993	18,144	14,849
2023	3,141,255	33,323	18,144	15,179
2024	3,172,668	33,656	18,144	15,512
2025	3,204,394	33,992	18,144	15,848
2026	3,236,438	34,332	18,144	16,188
2027	3,268,803	34,676	18,144	16,532
2028	3,301,491	35,022	18,144	16,878
2029	3,334,506	35,373	18,144	17,229
2030	3,367,851	35,726	18,144	17,582
2031	3,401,529	36,084	18,144	17,940
2032	3,435,544	36,444	18,144	18,300
2033	3,469,900	36,809	18,144	18,665
2034	3,504,599	37,177	18,144	19,033
2035	3,539,645	37,549	18,144	19,405
2036	3,575,041	37,924	18,144	19,780
2037	3,610,792	38,303	18,144	20,159

Análisis Costo-Beneficio Remodelación y Ampliación del Área de Teleterapia, Cirugía y CEYE del CECAN de Chihuahua

2038	3,646,900	38,686	18,144	20,542
2039	3,683,369	39,073	18,144	20,929
2040	3,720,202	39,464	18,144	21,320
2041	3,757,404	39,859	18,144	21,715
2042	3,794,978	40,257	18,144	22,113
2043	3,832,928	40,660	18,144	22,516
2044	3,871,258	41,066	18,144	22,922
2045	3,909,970	41,477	18,144	23,333
2046	3,949,070	41,892	18,144	23,748
2047	3,988,560	42,311	18,144	24,167
2048	4,028,446	42,734	18,144	24,590
2049	4,068,731	43,161	18,144	25,017
2050	4,109,418	43,593	18,144	25,449

Año	Población Objetivo	Demanda	Oferta	Déficit
2021	622,266	1,338	1,260	78
2022	628,489	1,352	1,260	92
2023	634,774	1,365	1,260	105
2024	641,121	1,379	1,260	119
2025	647,532	1,393	1,260	133
2026	654,008	1,407	1,260	147
2027	660,548	1,421	1,260	161
2028	667,153	1,435	1,260	175
2029	673,825	1,449	1,260	189
2030	680,563	1,464	1,260	204
2031	687,369	1,478	1,260	218
2032	694,242	1,493	1,260	233
2033	701,185	1,508	1,260	248
2034	708,197	1,523	1,260	263
2035	715,279	1,538	1,260	278
2036	722,432	1,554	1,260	294
2037	729,656	1,569	1,260	309
2038	736,952	1,585	1,260	325
2039	744,322	1,601	1,260	341
2040	751,765	1,617	1,260	357
2041	759,283	1,633	1,260	373
2042	766,876	1,649	1,260	389
2043	774,544	1,666	1,260	406
2044	782,290	1,682	1,260	422
2045	790,113	1,699	1,260	439
2046	798,014	1,716	1,260	456

Análisis Costo-Beneficio Remodelación y Ampliación del Área de Teleterapia, Cirugía y CEYE del CECAN de Chihuahua

2047	805,994	1,733	1,260	473
2048	814,054	1,751	1,260	491
2049	822,194	1,768	1,260	508
2050	830,416	1,786	1,260	526

Fuente: Dirección de Planeación, Evaluación y Desarrollo. Secretaría de Salud del Estado de Chihuahua, 2018.
Nota: Información completa de cálculo en "Situación con Proyecto OD LIAC.xlsx" en la pestaña "O-D Radioterapia".

V. Evaluación del PPI

a) Identificación, cuantificación y valoración de costos del PPI

A continuación se presenta un desglose de los Costos de Inversión, Costos de Operación Anual y Costo de oportunidad del terreno del Proyecto de la Adquisición de un Acelerador Lineal de baja energía para el Centro Estatal de Cancerología de Chihuahua.

a) Costos de Inversión

Se contempla la inversión de \$90,000,000 pesos para Remodelación y ampliación del área de Teleterapia, Cirugía y CEYE del CECAN de Chihuahua

Tabla 62. Costos de Inversión del proyecto

Concepto	Porcentaje de Inversión	Inversión
Obra	67%	\$ 60,056,110
Equipamiento	33%	\$29,943,890
Total de Inversión	100%	\$90,000,000

Fuente: Datos recaudados por la Secretaría de Salud del Estado de Chihuahua a través de la Dirección de Planeación, Evaluación y Desarrollo, 2018.

b) Costos de Operación y Mantenimiento

Tabla 63. Costos de Operación Anuales del Proyecto

Concepto	Costo Anual
Costos de Personal	\$ 17,748,584
Costo de Abasto e Insumos	\$ 7,095,380
Costos de Operación Anual	\$24,843,964

Fuente: Datos recaudados por la Secretaría de Salud del Estado de Chihuahua a través de la Dirección de Planeación, Evaluación y Desarrollo, 2018.

Análisis Costo-Beneficio Remodelación y Ampliación del Área de Teleterapia, Cirugía y CEYE del CECAN de Chihuahua

c) Costos Totales del Proyecto

Tabla 64. Costos Totales del Proyecto de Inversión

Años		Costo de Oportunidad	Inversión obra	Inversión equipo	Costo de operación y mantenimiento	Costos Totales Anuales	Factor de descuento	Costos a VPN
0	2019	25,862,068.97	\$ 51,772,508.00			\$ 51,772,508.00	1	\$ 51,772,508.00
1	2020			\$ 25,813,699.00		\$ 25,813,699.00	1.00	\$ 25,813,699.00
2	2021				\$ 24,843,964.00	\$ 24,843,964.00	1.10	\$ 22,585,421.82
3	2022				\$ 24,843,964.00	\$ 24,843,964.00	1.21	\$ 20,532,201.65
4	2023				\$ 24,843,964.00	\$ 24,843,964.00	1.33	\$ 18,665,637.87
5	2024				\$ 24,843,964.00	\$ 24,843,964.00	1.46	\$ 16,968,761.70
6	2025				\$ 24,843,964.00	\$ 24,843,964.00	1.61	\$ 15,426,147.00
7	2026				\$ 24,843,964.00	\$ 24,843,964.00	1.77	\$ 14,023,770.00
8	2027				\$ 24,843,964.00	\$ 24,843,964.00	1.95	\$ 12,748,881.82
9	2028				\$ 24,843,964.00	\$ 24,843,964.00	2.14	\$ 11,589,892.56
10	2029				\$ 24,843,964.00	\$ 24,843,964.00	2.36	\$ 10,536,265.96
11	2030				\$ 24,843,964.00	\$ 24,843,964.00	2.59	\$ 9,578,423.60
12	2031				\$ 24,843,964.00	\$ 24,843,964.00	2.85	\$ 8,707,657.82
13	2032				\$ 24,843,964.00	\$ 24,843,964.00	3.14	\$ 7,916,052.56
14	2033				\$ 24,843,964.00	\$ 24,843,964.00	3.45	\$ 7,196,411.42
15	2034				\$ 24,843,964.00	\$ 24,843,964.00	3.80	\$ 6,542,192.20
16	2035				\$ 24,843,964.00	\$ 24,843,964.00	4.18	\$ 5,947,447.46
17	2036				\$ 24,843,964.00	\$ 24,843,964.00	4.59	\$ 5,406,770.41
18	2037				\$ 24,843,964.00	\$ 24,843,964.00	5.05	\$ 4,915,245.83
19	2038				\$ 24,843,964.00	\$ 24,843,964.00	5.56	\$ 4,468,405.30
20	2039				\$ 24,843,964.00	\$ 24,843,964.00	6.12	\$ 4,062,186.64
21	2040				\$ 24,843,964.00	\$ 24,843,964.00	6.73	\$ 3,692,896.94
22	2041				\$ 24,843,964.00	\$ 24,843,964.00	7.40	\$ 3,357,179.04
23	2042				\$ 24,843,964.00	\$ 24,843,964.00	8.14	\$ 3,051,980.95
24	2043				\$ 24,843,964.00	\$ 24,843,964.00	8.95	\$ 2,774,528.13
25	2044				\$ 24,843,964.00	\$ 24,843,964.00	9.85	\$ 2,522,298.30
26	2045				\$ 24,843,964.00	\$ 24,843,964.00	10.83	\$ 2,292,998.46
27	2046				\$ 24,843,964.00	\$ 24,843,964.00	11.92	\$ 2,084,544.05
28	2047				\$ 24,843,964.00	\$ 24,843,964.00	13.11	\$ 1,895,040.05
29	2048				\$ 24,843,964.00	\$ 24,843,964.00	14.42	\$ 1,722,763.68
30	2049				\$ 24,843,964.00	\$ 24,843,964.00	15.86	\$ 1,566,148.80
31	2050				\$ 24,843,964.00	\$ 24,843,964.00	17.45	\$ 1,423,771.64
Total		\$ 25,862,068.97	\$ 51,772,508.00	\$ 25,813,699.00	\$ 745,318,920.00	\$ 822,905,127.00	Total a VPN	\$ 311,788,130.65

Fuente: Dirección de Planeación, Evaluación y Desarrollo. Secretaría de Salud del Estado de Chihuahua, 2018.
 Nota: Información completa de cálculo en "Memoria de Cálculo OD LIAC.xls" en la pestaña "Concentrado de Costos".

a) Identificación, cuantificación y valoración de los beneficios del PPI

Los beneficios del proyecto de inversión se calcularon a partir de los servicios que incrementaran su oferta gracias a las adecuaciones planteadas por el proyecto. Una vez que se calcularon se multiplicaron por el valor de mercado del servicio dentro de la zona de influencia.

Tabla 77. Beneficios Sociales del Proyecto.

Años	Quimioterapia	Braquiterapia	Radioterapia	Valor de Rescate	Total	Factor de descuento	Beneficios a VPN
0	2020				\$ -	1	
1	2021	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 2,293,008.00	\$ 112,174,776.00	1.10	\$ 101,977,069.09
2	2022	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 2,293,008.00	\$ 112,174,776.00	1.21	\$ 92,706,426.45
3	2023	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 2,293,008.00	\$ 112,174,776.00	1.33	\$ 84,278,569.50
4	2024	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 2,293,008.00	\$ 112,174,776.00	1.46	\$ 76,616,881.36
5	2025	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 2,293,008.00	\$ 112,174,776.00	1.61	\$ 69,651,710.33
6	2026	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 2,293,008.00	\$ 112,174,776.00	1.77	\$ 63,319,736.66
7	2027	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 2,293,008.00	\$ 112,174,776.00	1.95	\$ 57,563,396.97
8	2028	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 2,293,008.00	\$ 112,174,776.00	2.14	\$ 52,330,360.88
9	2029	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 2,293,008.00	\$ 112,174,776.00	2.36	\$ 47,573,055.34
10	2030	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 2,293,008.00	\$ 112,174,776.00	2.59	\$ 43,248,232.13
11	2031	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 2,293,008.00	\$ 112,174,776.00	2.85	\$ 39,316,574.66
12	2032	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 2,293,008.00	\$ 112,174,776.00	3.14	\$ 35,742,340.60
13	2033	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 2,293,008.00	\$ 112,174,776.00	3.45	\$ 32,493,036.91
14	2034	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 2,293,008.00	\$ 112,174,776.00	3.80	\$ 29,539,124.47
15	2035	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 2,293,008.00	\$ 112,174,776.00	4.18	\$ 26,853,749.51
16	2036	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 2,293,008.00	\$ 112,174,776.00	4.59	\$ 24,412,499.56
17	2037	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 2,293,008.00	\$ 112,174,776.00	5.05	\$ 22,193,181.42
18	2038	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 2,293,008.00	\$ 112,174,776.00	5.56	\$ 20,175,619.47
19	2039	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 2,293,008.00	\$ 112,174,776.00	6.12	\$ 18,341,472.25
20	2040	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 2,293,008.00	\$ 112,174,776.00	6.73	\$ 16,674,065.68
21	2041	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 2,293,008.00	\$ 112,174,776.00	7.40	\$ 15,158,241.52

Análisis Costo-Beneficio Remodelación y Ampliación del Área de Teleterapia, Cirugía y CEYE del CECAN de Chihuahua

22	2042	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 2,293,008.00		\$ 112,174,776.00	8.14	\$ 13,780,219.57
23	2043	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 2,293,008.00		\$ 112,174,776.00	8.95	\$ 12,527,472.33
24	2044	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 2,293,008.00		\$ 112,174,776.00	9.85	\$ 11,388,611.21
25	2045	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 2,293,008.00		\$ 112,174,776.00	10.83	\$ 10,353,282.92
26	2046	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 2,293,008.00		\$ 112,174,776.00	11.92	\$ 9,412,075.38
27	2047	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 2,293,008.00		\$ 112,174,776.00	13.11	\$ 8,556,432.17
28	2048	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 2,293,008.00		\$ 112,174,776.00	14.42	\$ 7,778,574.70
29	2049	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 2,293,008.00		\$ 112,174,776.00	15.86	\$ 7,071,431.54
30	2050	\$ 98,841,768.00	\$ 11,040,000.00	\$ 2,293,008.00	\$ 30,000,000.00	\$ 142,174,776.00	17.45	\$ 8,147,830.73
TOTAL		\$ 2,965,253,040.00	\$ 331,200,000.00	\$ 68,790,240.00		\$ 3,395,243,280.00	Total a VPN	\$ 1,059,181,275.30

Fuente: Dirección de Planeación, Evaluación y Desarrollo. Secretaría de Salud del Estado de Chihuahua, 2018.

Nota: Información completa de cálculo en "Memoria de Cálculo OD LIAC.xls" en la pestaña "Concentrado Beneficios".

b) Cálculo de los indicadores de rentabilidad

Se puede determinar la rentabilidad del proyecto mediante los tres principales indicadores que se presentan a continuación en lo que respecta a la Adquisición del Acelerador Lineal de baja energía para el Centro Estatal de Cancerología de Chihuahua. El VPN es de \$74,393,144 pesos; la TIR es de 112.56% y la TRI es de 112.56%. La TIR es mayor que la Tasa de Descuento del 10% emitida por la SHCP, por lo que se determina que el proyecto es rentable.

Tabla 78. Indicadores de Rentabilidad

Indicadores de Rentabilidad	
Indicador	Valor
Valor Presente Neto (VPN)	\$747,393,144
Tasa interna de retorno (TIR)	112.56%
Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI)	112.56%

Fuente: Dirección de Planeación, Evaluación y Desarrollo. Secretaría de Salud del Estado de Chihuahua, 2018.

Nota: Información completa de cálculo en "Memoria de Cálculo OD LIAC.xls" en la pestaña "Indicadores de Rentabilidad".

c) Análisis de sensibilidad

Tabla 79. Análisis de Sensibilidad

Escenario	Variable	Sensibilidad	VPN	TIR
1	Incremento en el Monto de Inversión hasta que el VPN sea igual a 0	Aumento del 1200% en el monto de Inversión	0	7.85%
2	Incremento en Costos de Operación Anuales	25%	\$ 719,444,149.32	78.42%
3	Incremento en Costos de Operación Anuales	50%	\$638,356,616.56	72.41%
4	Reducción de los Beneficios Anuales	20%	\$567,634,654.92	66.35%
5	Reducción de los Beneficios Anuales	40%	\$441,541,645.96	53.44%

Fuente: Dirección de Planeación, Evaluación y Desarrollo. Secretaría de Salud del Estado de Chihuahua, 2018.

Nota: Información completa de cálculo en "Memoria de Cálculo OD LIAC.xls".

d) Análisis de riesgos

En el análisis de riesgos, se consideran tres variables: la financiera, la operativa y las ambientales. De ambas hay que delimitar acciones para mitigar su riesgo y hay que determinar la factibilidad de ocurrencia. A continuación se detallan brevemente:

Tabla 80. Análisis de Riesgos

Descripción	Descripción	Acciones de Mitigación de Riesgo	Factibilidad de Ocurrencia
Financiero	El riesgo financiero latente consiste en que se incremente el costo del equipo del acelerador lineal de baja energía en función del tiempo en que se defina la autorización del recurso y sea ministrado para el inicio de la licitación del Proyecto Ejecutivo.	Implementar un proceso de gestión de recurso eficiente y que cumpla con la normatividad requerida para agilizar la liberación del mismo. Una vez que se cuente con este, se deberá realizar un proceso de convocatoria y licitación adecuado para la adquisición del equipo.	Bajo

Análisis Costo-Beneficio Remodelación y Ampliación del Área de Teleterapia, Cirugía y CEYE del CECAN de Chihuahua

Descripción	Descripción	Acciones de Mitigación de Riesgo	Factibilidad de Ocurrencia
Operativo	Con relación al riesgo operativo es importante señalar que será necesario contratar personal especializado para la operación del nuevo equipo médico, por lo cual dicho personal deberá capacitarse para estar en condiciones de operar de forma correcta el material médico de vanguardia.	Chihuahua cuenta con la facultad de medicina de la Universidad Autónoma de Chihuahua, la cual representa una fuente constante de preparación de personal capacitado en atención a la salud, para mitigar el riesgo presentado es necesario tener vínculos sólidos con dicha institución para que puedan proveer de personal capacitado.	Medio
Ambientales	El proyecto no presenta riesgos ambientales.	El cumplimiento de la normatividad en cuestiones sanitarias y ambientales elimina cualquier riesgo de este tipo.	Bajo

Fuente: Dirección de Planeación, Evaluación y Desarrollo. Secretaría de Salud del Estado de Chihuahua, 2018.

VI. Conclusiones y Recomendaciones

De acuerdo a los datos desarrollados en este documento resulta necesaria y viable la realización del proyecto de inversión. El proyecto presenta un Valor Presente Neto (VPN) de \$747,393,144 y una TIR de 122.56%, de la cual se encuentra por encima de 10% establecido por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), con ello se confirma la factibilidad de proyecto.

El Proyecto de Remodelación y ampliación del área de Teleterapia, Cirugía y CEYE del CECAN de Chihuahua resulta justificable durante el horizonte de evaluación de acuerdo a los índices de rentabilidad, además de que dará solución a los problemas de sobredemanda de servicios médicos en la zona de influencia, permitirá contar con equipo nuevo, lo que dará la oportunidad de brindar servicios de salud de calidad y cobertura amplia. El Centro estará en condiciones de atender a la población objetivo de forma adecuada, con la finalidad de reducir los índices de mortalidad en la región por padecimiento cancerígenos y así prestar servicios de salud dignos a la población para que puedan desarrollar su vida en plenitud al lado de sus familias.

VII. Bibliografía

I. Bibliografía

Consejo Nacional de Población (2013). Población de México por Municipios 1990-2013. Disponible en: <http://www.conapo.gob.mx>

Fontaine, E.R. (1999) Evaluación Social de Proyectos. 12ª Edición. Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V: Santafé de Bogotá, Colombia.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2013b) Anuario Estadístico del Estado de Chihuahua, 2013. Disponible en: <http://www.inegi.gob.mx>

Secretaría de Salud (2008). Modelos de recursos para la planeación de unidades médicas de la Secretaría de Salud. Primera Edición. México D.F.

Responsables de la Información

Entidad: Chihuahua

Área Responsable: Dirección de Planeación, Evaluación y Desarrollo de Secretaría de Salud de Chihuahua.

Datos del Administrador del programa y/o proyecto de inversión:

Nombre	Cargo*	Firma	Fecha
Ing. Ramón Eduardo Chávez Prieto	Director de Planeación, Evaluación y Desarrollo		24 Septiembre 2019

Versión
Primera

Fecha
24 Septiembre del 2019

*El administrador del programa y/o proyecto de inversión, deberá tener como mínimo el nivel de Director de Área o su equivalente en la dependencia o entidad correspondiente, apegándose a lo establecido en el artículo 43 del Reglamento de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria.