

# **PRIMER CURSO VIRTUAL EN FORMULACION DE PROYECTOS DE INVERSION PUBLICA**

## **Módulo 3: FORMULACIÓN DE PROYECTOS**

**Parte 1: Estudio de Mercado, Tamaño y  
Planteamiento Técnico de las Alternativas**

**Expositor: Ing. Víctor Amaya Neira**

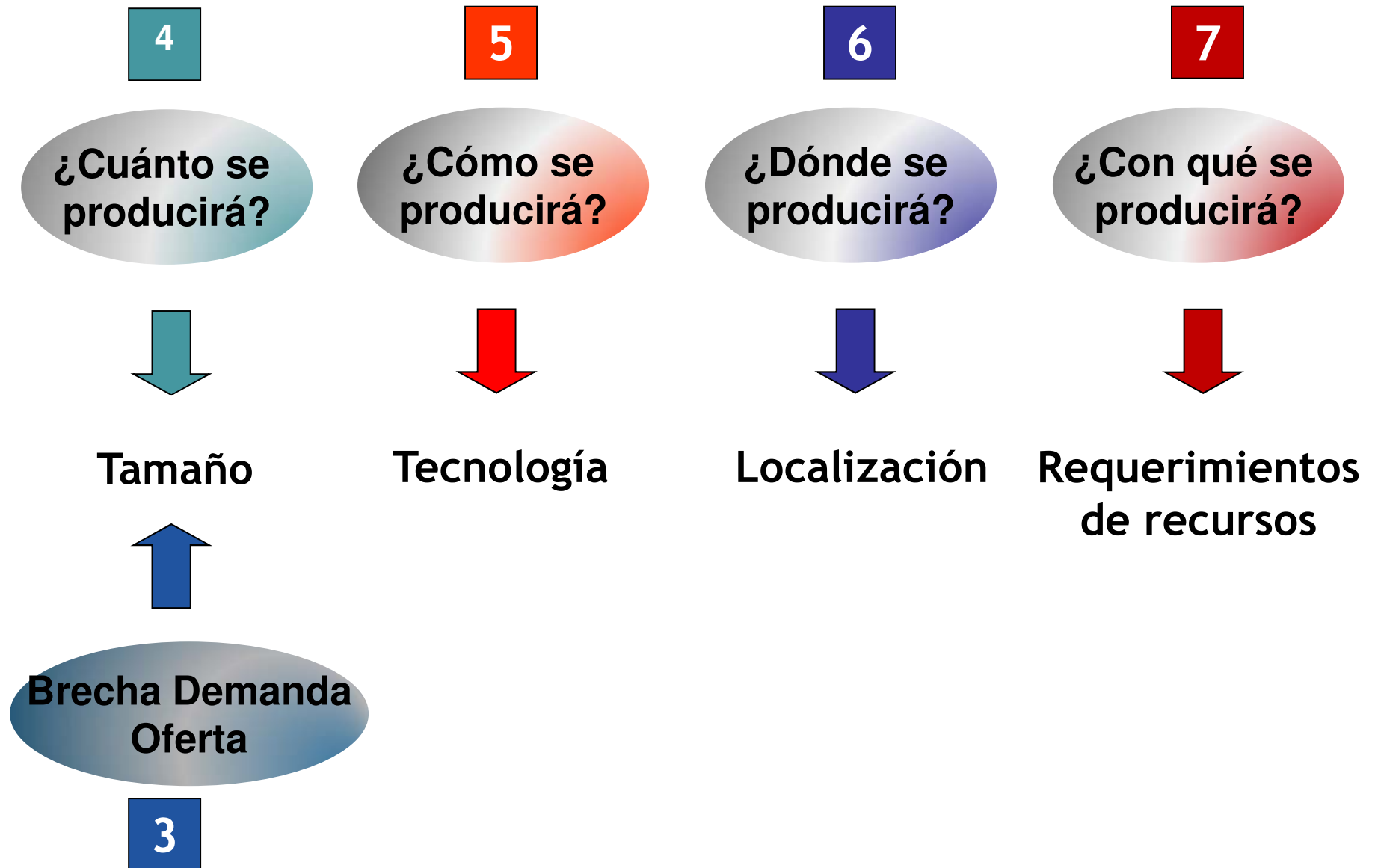
# EL PROBLEMA ¿Empezamos el proyecto?



Si una de nuestras alternativas es construir un nuevo sistema de riego ¿Porque no empezamos a construirlo?

No solamente se trata de eso. Debemos analizar la oferta y demanda de los servicios en los cuales pretendemos intervenir.

# FORMULACION DEL PROYECTO



# FORMULACION DEL PROYECTO

8

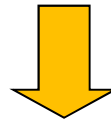
¿Cuándo?



Programación  
de actividades

9

¿Quién lo  
hará?



Organización  
y gestión

10

¿Cuánto  
costará?



Costos

# ETAPAS DE LA FORMULACIÓN

- 1.- Horizonte de evaluación
- 2.- Estudio de Mercado
- 3.- Tamaño y localización
- 4.- Ingeniería de Proyecto
- 5.- Estimación de Costos de Inversión, de operación y de Beneficios
- 6.- Organización



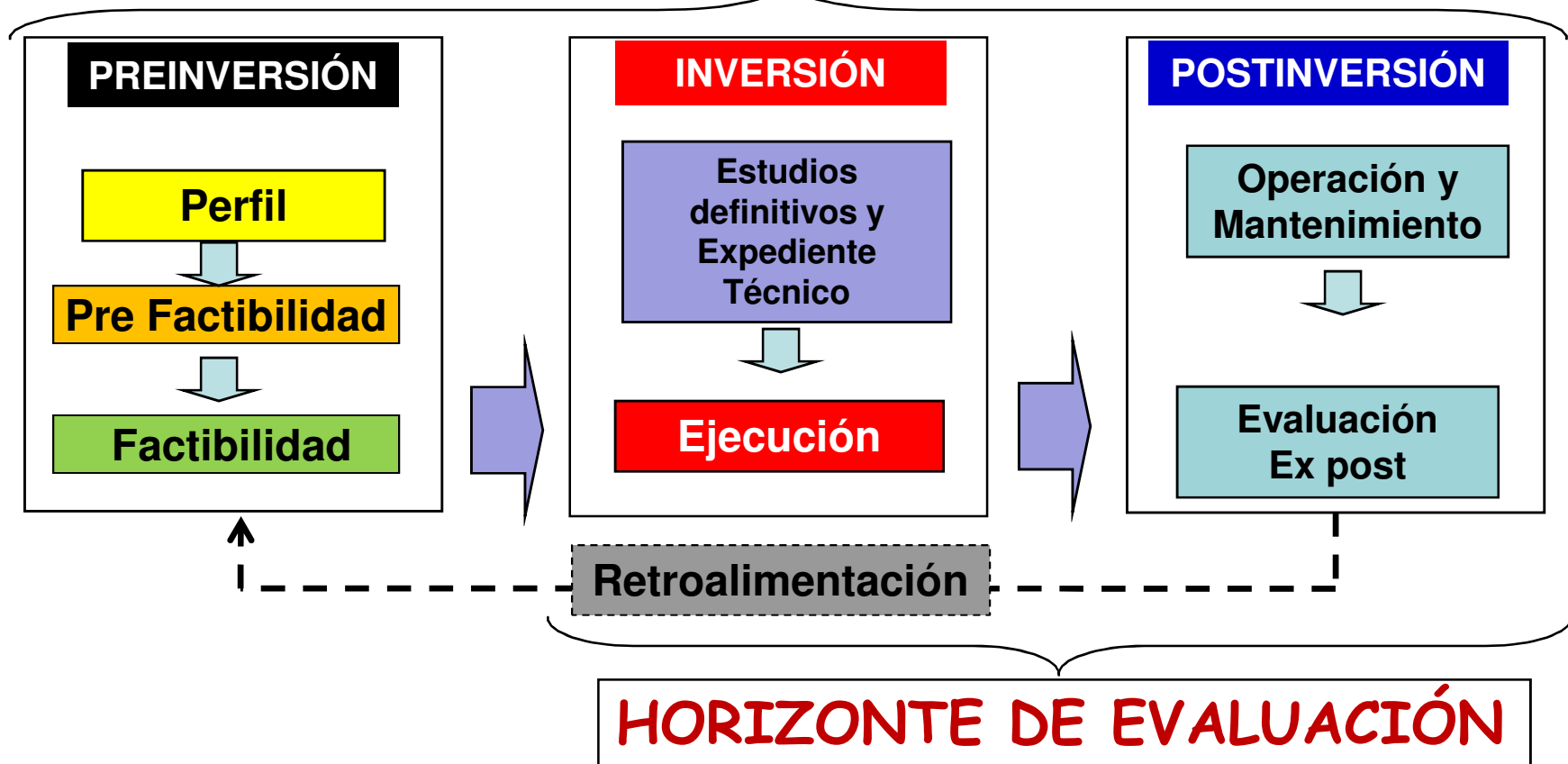
# INDICE

1. Horizonte de Evaluación
2. Análisis de la demanda
  - 2.1 Definición de la demanda de servicios
  - 2.2 Definición de la población objetivo y ámbito de influencia
  - 2.3 Análisis de la demanda
3. Análisis de la oferta
  - 3.1 Definición de la función de producción de los servicios
  - 3.2 Estimación de la oferta: recursos humanos, infraestructura, equipamiento, gestión, etc.
  - 3.3 Determinación del déficit o brecha (cantidad, calidad y/o eficiencia)

# HORIZONTE DEL PROYECTO

# HORIZONTE DE EVALUACION

## Ciclo del Proyecto



**Horizonte de Evaluación: PERIODO que se establece para EVALUAR los BENEFICIOS y COSTOS atribuibles a cada PIP.**

# HORIZONTE DE EVALUACION

Periodo que se establece para evaluar los beneficios y los costos atribuibles a un determinado PIP, incluye la fase de inversión y post inversión.

Para definir su extensión se debe considerar:

- a) Cambios en la demanda por el bien o servicio a proveer.
- b) La obsolescencia tecnológica esperada en el sector económico en el que se va a intervenir.
- c) El periodo de vida útil de los activos principales.

# CAMBIOS EN LA DEMANDA

En el mundo actual, cada vez más los planificadores deben enfrentarse a cambios en el comportamiento de la demanda, muchas veces difícil de pronosticar.

Casi todas las metodologías para pronosticar la demanda se basan en el uso de los modelos de series de tiempo los cuales, son viables de implementar, donde, a pesar de resultados satisfactorios, se reconoce que en la demanda existe incertidumbre, es decir, tiene un componente estocástico.

Así, las metodologías para modelar la demanda cambian deben incluir este componente. Por tanto, los modelos se tornan más complejos, pero brindan muchos beneficios, porque se acercan cada vez a la realidad.

# LA OBSOLESCENCIA TECNOLÓGICA

El factor tecnológico es muy importante porque mejorando los procesos y el empleo de los trabajadores, **reduce los tiempos mejorando la calidad de los servicios.**

La producción cada vez incorpora mas tecnología.

Los eventos importantes con sus costos y beneficios inherentes a tener en cuenta son:

- **La modernización tecnológica** y su impacto: Internet, Telefonía, Celulares, el software, el hardware en el impacto y la velocidad de las transferencias de tecnología
- **La cada vez mas grandes inversiones,** cuyo tamaño implica la automatización de los procesos de producción de servicios y la necesidad de mayor investigación y desarrollo tecnológico.
- **La obsolescencia tecnológica** que es la caída en desuso de máquinas, equipos y tecnologías motivada por un insuficiente desempeño de sus funciones en comparación con las nuevas máquinas, equipos y tecnologías introducidos en el mercado.



# EL PERIODO DE VIDA UTIL

La vida útil es la duración estimada que un bien puede tener cumpliendo correctamente con la función para la cual ha sido creado. Normalmente se calcula en horas de duración, pero cuando se refiere a obras de ingeniería, como carreteras, puentes y represas se calcula en años (para efectos de su amortización).

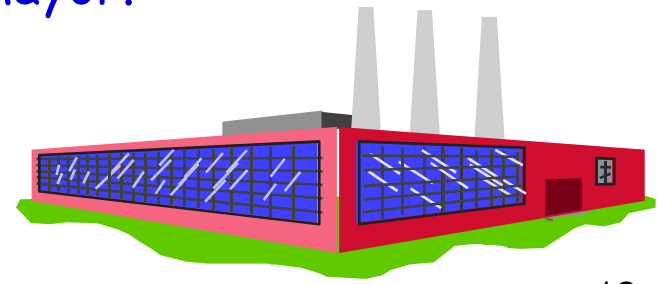
En general continúan prestando utilidad mucho más allá del tiempo estimado como vida útil para el análisis de factibilidad económica.

**Carreteras:** 5, 10 o 20 años. La vida útil de la carretera puede verse afectada por el incremento del tráfico, o por cambios en la normatividad vial, si se incrementa la carga permitida por eje.

**Represas:** Generalmente se considera una vida útil, para efecto de cálculos económicos, de 20 a 25 años. Sin embargo, continuará prestando servicios por un tiempo mucho mayor.

**Proyectos de Energía eléctrica:**

Generación termoeléctrica:	20 años
Generación hidroeléctrica:	50 años
Generación geotérmica:	50 años
Líneas de transmisión:	30 años



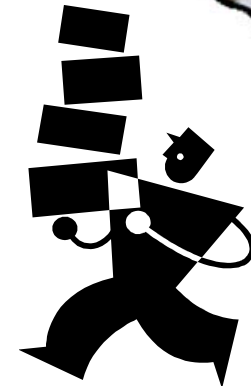
# HORIZONTE DE EVALUACION

¿Qué horizonte de evaluación aplicaremos?

El SNIP tiene establecido que el horizonte de evaluación debe de ser 10 años para fines de evaluación de cada alternativa de solución.

Sin embargo la DGPI del MEF, puede aceptar periodos menores o mayores, con el debido sustento técnico.

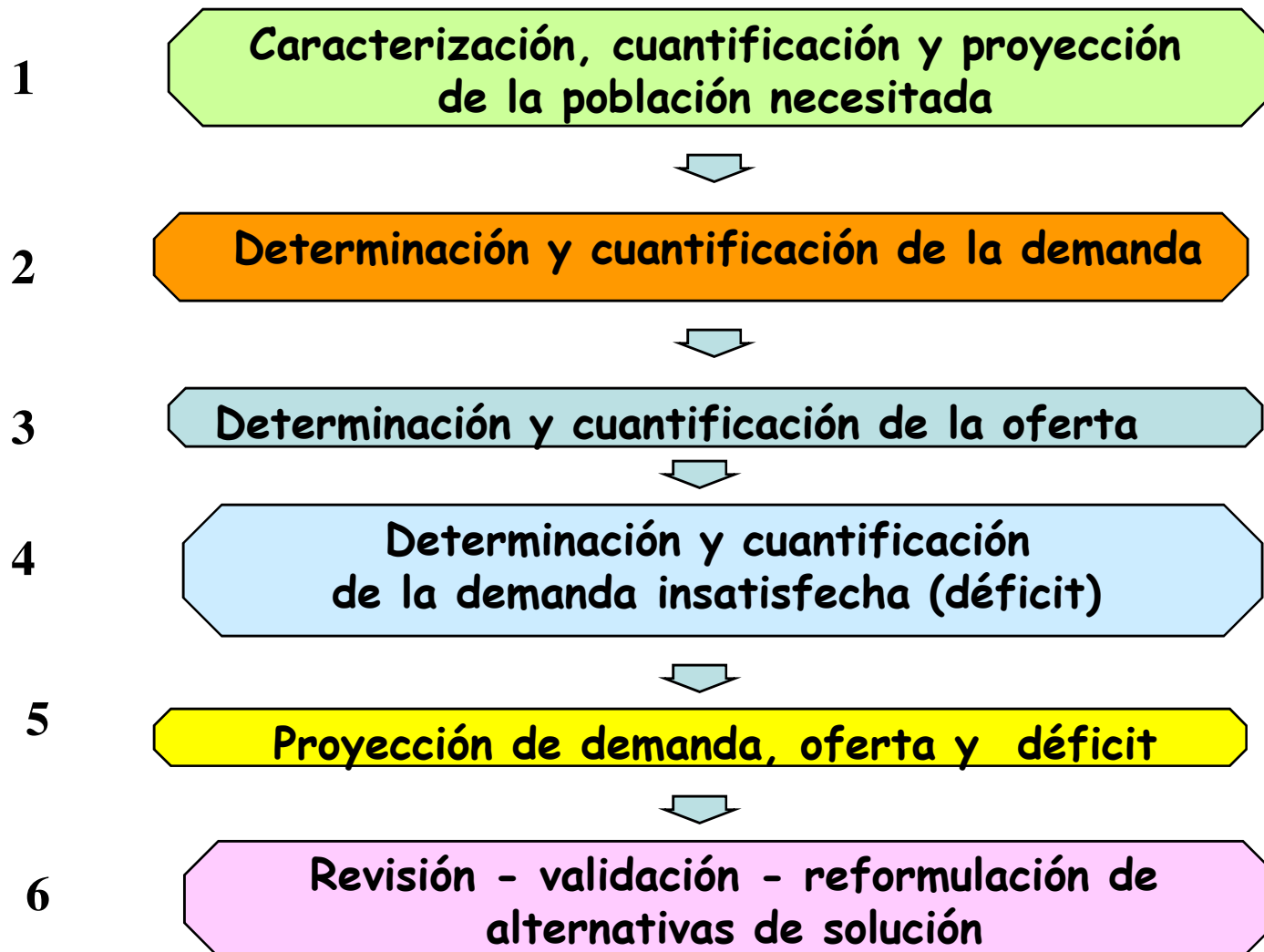
# ESTUDIO DE MERCADO



# ESTUDIO DE MERCADO Y TAMAÑO

1. Establecer el horizonte de evaluación del PIP
2. Estimar y proyectar los servicios demandados por los beneficiarios del PIP.
3. Estimar la oferta actual y la oferta optimizada.
4. Conocer el tamaño del déficit en la provisión del bien o servicio que el PIP podría atender.

# Estudio de Mercado



# ANALISIS DE DEMANDA

# DEFINICIÓN DE DEMANDA

Cada punto de la curva de demanda representa la máxima disposición a pagar de un individuo por distintas unidades del bien. Esta máxima disposición a pagar representa el valor (en unidades monetarias) que le asigna el individuo al consumo de cada unidad del bien y dado que la Utilidad Marginal del consumo es decreciente, la disposición a pagar por cada unidad adicional es menor.

**Cantidad demandada =  $f(\text{precio})$**

# ENFOQUE SOCIAL DE LA DEMANDA

¿Qué cantidad de servicio requiere la población afectada (carente) para satisfacer sus necesidades?

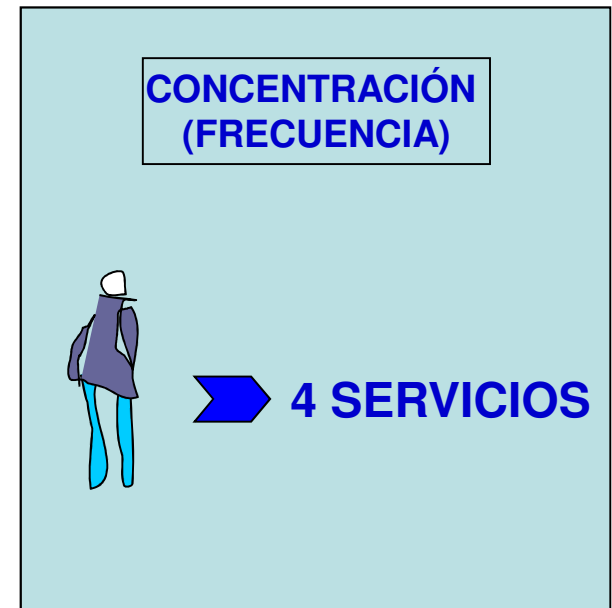


Servicios de atención al usuario (educación, salud, agua y desagüe, electricidad, transporte, etc, es decir, servicios finales que se entregan a la población a través de entidades públicas o concesionarias).

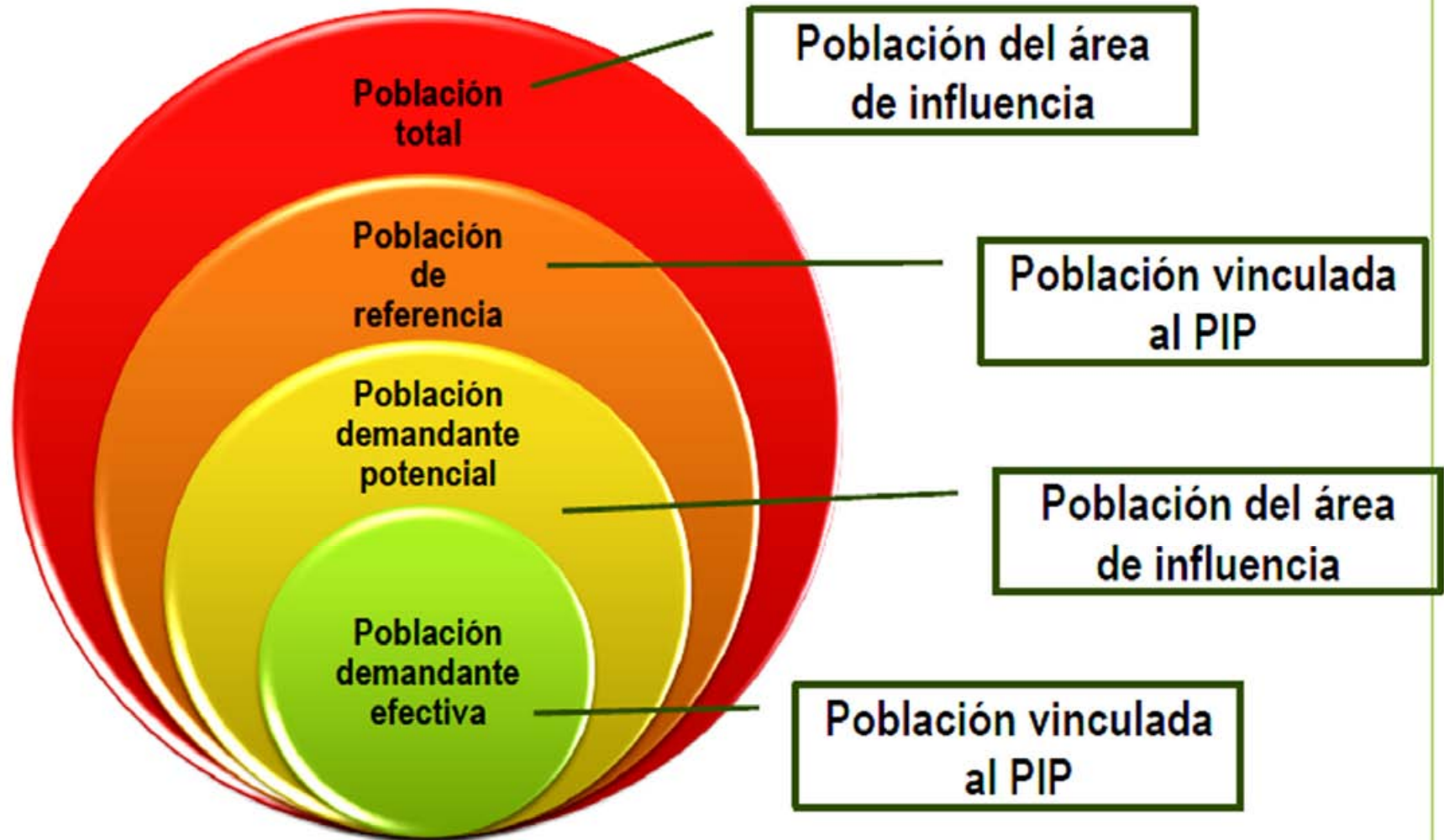
El conocer la cantidad demandada por el bien o servicio es una de las variables para definir el tamaño o dimensionamiento del proyecto.

# DEMANDA DEL SERVICIO

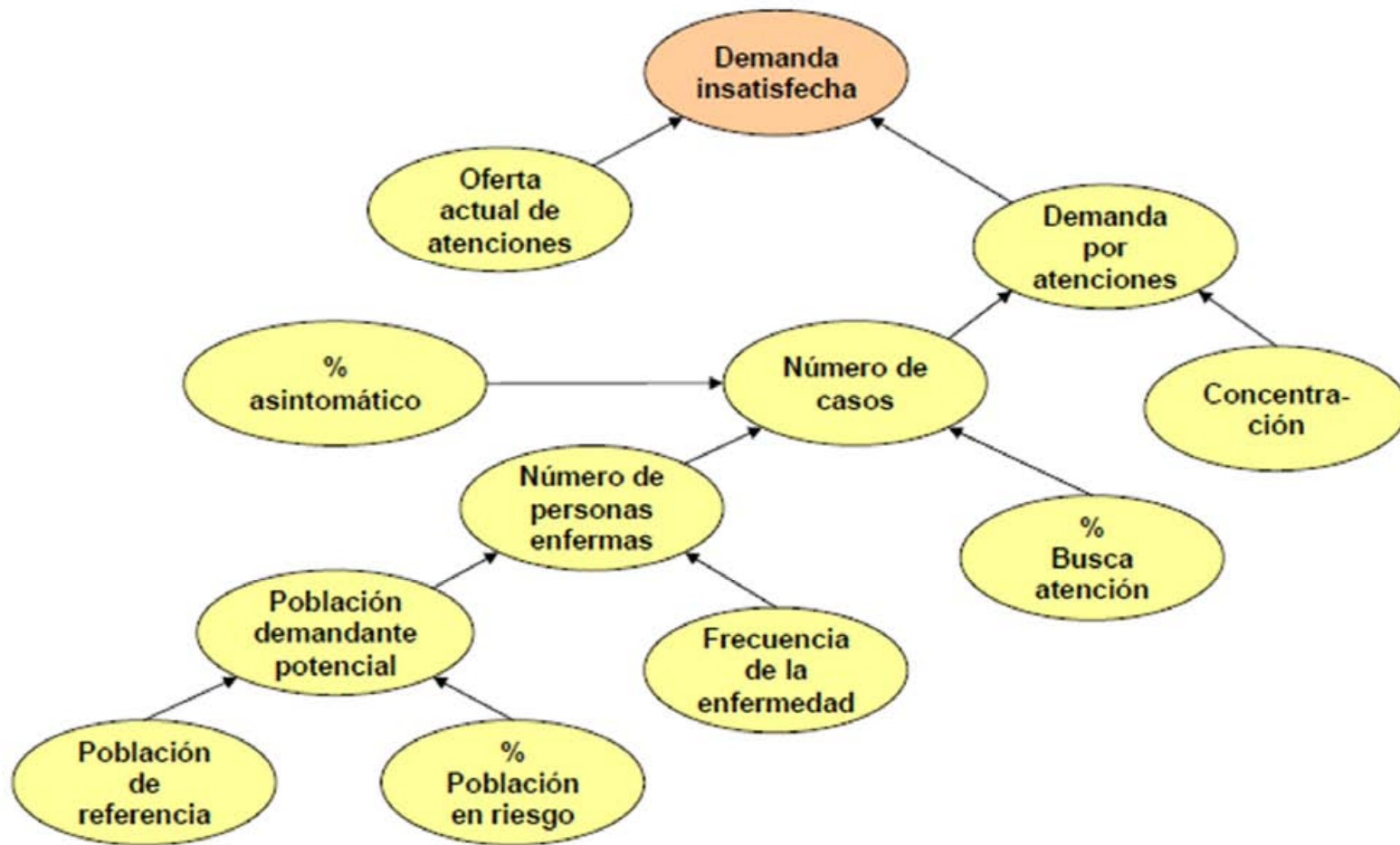
La demanda de la población por servicios públicos debe ser traducida a demanda por atenciones de servicios, esta última se mide a través del número de atenciones y no de la cantidad de personas que las requieren (un mismo paciente puede demandar más de un servicio en un período de tiempo determinado).



# ANALISIS DE LA DEMANDA



# PROCESO DE DECANTAMIENTO DE LA POBLACIÓN DEMANDANTE Y SU PROYECCIÓN



# ANALISIS DE LA DEMANDA

**Primer Paso:** Definición de los bienes o servicios que se proveerá a los usuarios en la fase de post-inversión

Servicios en los que el proyecto intervendrá:

- Barrido de residuos sólidos
- Recolección de RR.SS.
- Disposición final de RR.SS.

# Pasando a la práctica

$$D_x = f(P_x, P_y, M, \text{Gustos})$$

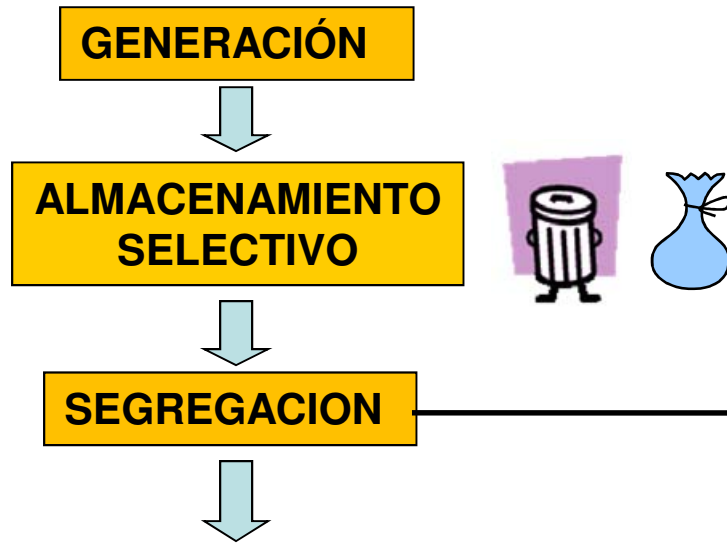
¿Cómo la cuantifico ?

Establecer o determinar con exactitud la función de demanda implica encontrar un modelo o expresión matemática que explique la magnitud de la demanda en relación a una serie de variables similar a las indicadas.



# Definición de los servicios- Etapas

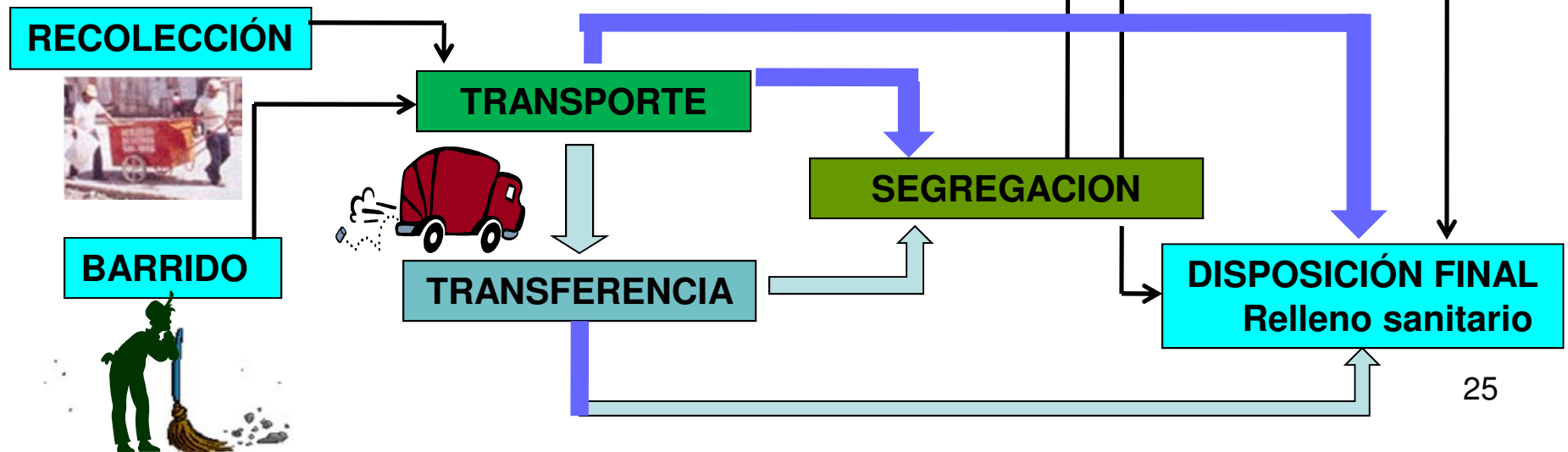
EN CADA UNIDAD DE GENERACION



**SENSIBILIZACIÓN - CAPACITACIÓN**

**REAPROVECHAMIENTO**  
- Reciclaje, Reuso  
- Compost  
- Biogás

A CARGO DEL MUNICIPIO O DE EPS-RS



# ANALISIS DE LA DEMANDA

## Segundo Paso: Estimación de la población demandante

<b>Población total</b>	Considera la totalidad de la población del área de influencia del proyecto.
<b>Población de referencia</b>	Es la población vinculada al propósito del proyecto.
<b>Población demandante potencial</b>	Es la población con necesidades que potencialmente requeriría los servicios en los que intervendrá el proyecto.
<b>Población demandante efectiva</b>	Es la población con necesidades que busca atención, es decir, aquella que requerirá y demandará efectivamente los servicios en los que intervendrá el proyecto.

# Análisis de la Demanda



## Etapas

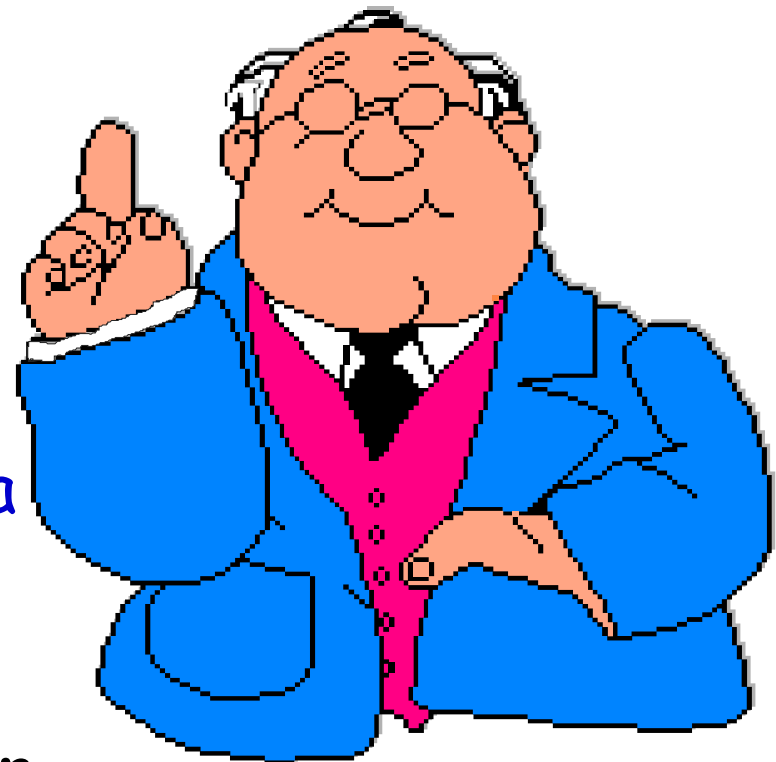
- Recolección de antecedentes
- Análisis
- Proyección y conclusiones

## Análisis

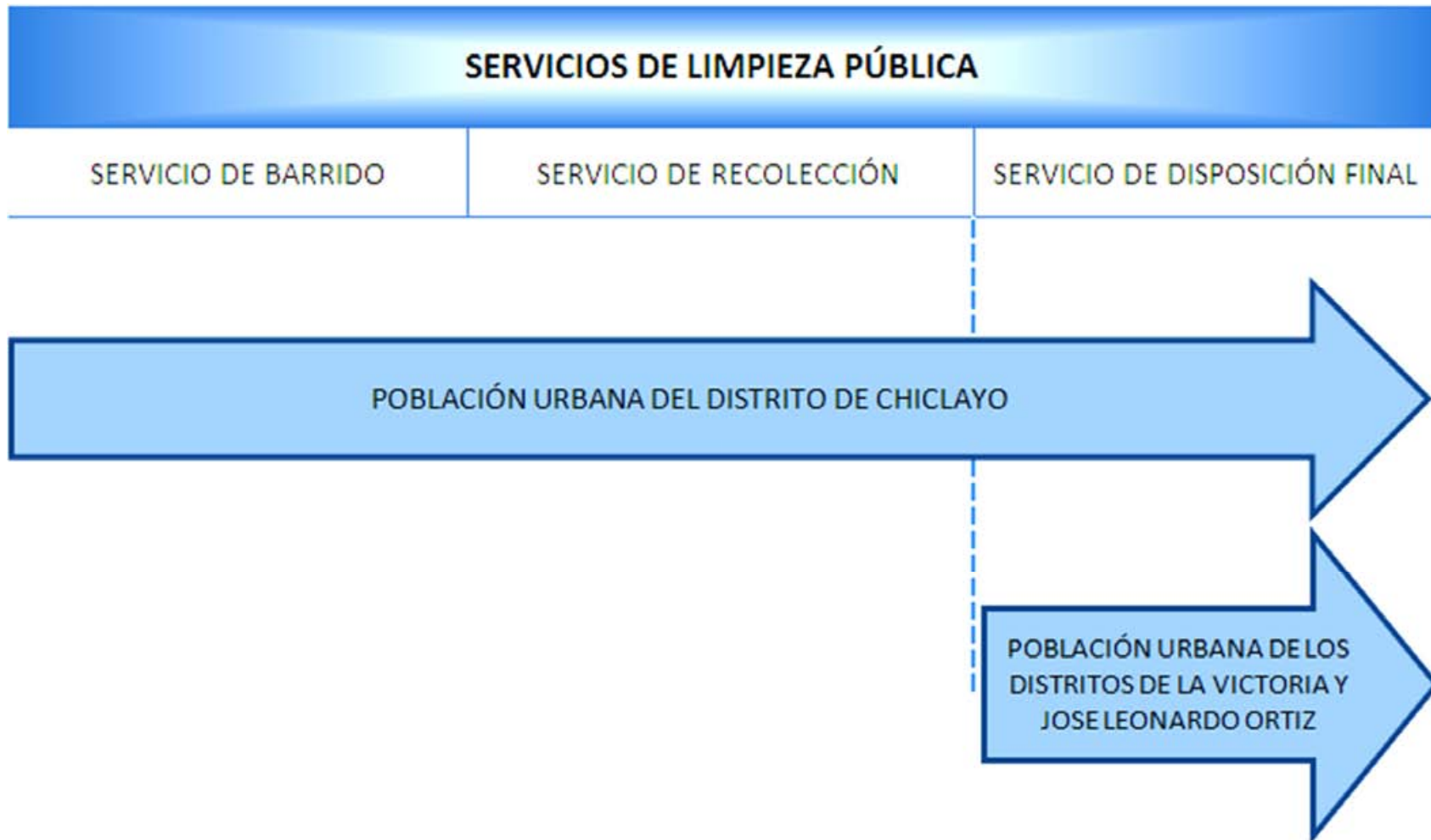
- Análisis histórico
- Análisis de la situación actual
- Análisis de la situación proyectada.

# Criterios para focalizar la población objetivo

- **Grado de Pobreza**
- **Vulnerabilidad**
- **Gravedad del Problema**
- **Valor del impacto**
- **Concentración geográfica de la necesidad**
- **Interés y compromiso**
- **Capacidad de contribución**



# DETERMINACIÓN DE LA POBLACIÓN OBJETIVO SEGÚN TIPO DE SERVICIO



# FUENTES DE INFORMACIÓN

## FUENTES PRIMARIAS

1. Entrevistas a informantes calificados.
2. Encuestas específicas (estudios de casos)
3. Focus groups.
4. Hacer observación directa del comportamiento del consumidor.
5. Hacer uso de las redes sociales.

# FUENTES DE INFORMACIÓN

## FUENTES SECUNDARIAS

1. Censos
2. Estadísticas económicas.
3. Encuestas de Hogares, de Empleo, otras



# Registros históricos de consumo

Se pueden hacer proyecciones a partir de una serie histórica de datos.

El método consiste en identificar cual ha sido la tendencia de consumo de los años anteriores y proyectar el consumo esperado para los próximos años manteniendo la tendencia observada.

# POBLACIÓN DEMANDANTE

TIPO DE PIP	POBLACIÓN DE REFERENCIA	POBLACIÓN DEMANDANTE POTENCIAL	POBLACIÓN DEMANDANTE EFECTIVA
Educación	Población del área de influencia por grupos de edades	Población en edad escolar (de acuerdo con el nivel educativo).	Población en edad escolar que acude a la IE para matricularse.
Salud	Población del área de influencia por grupos de edades y/o sexo, relacionados con los servicios de salud analizados	Grupo de población que tiene necesidad de los servicios de salud	Grupo de población que acude al establecimiento de salud.
Riego	Familias que tienen terrenos aptos para la actividad agrícola en el área de influencia	Familias que se dedican a la actividad agrícola y tienen déficit hídrico	Familias que solicitan el servicio a la organización de usuarios.
Carreteras	Población total del área de influencia	Población con necesidad de trasladarse (viaje)	Población que busca trasladarse
Sistema de transportes	Población total del área de influencia	Población con necesidad de trasladarse (viaje)	Población que busca trasladarse
Electrificación Rural	Población total de la localidad	Abonados domésticos (Nº de hogares), Abonados comerciales, Abonados de Uso General, Abonados de Pequeña Industria	Abonados que solicita conectarse al sistema eléctrico.

# POBLACIÓN DEMANDANTE

TIPO DE PIP	POBLACIÓN DE REFERENCIA	POBLACIÓN DEMANDANTE POTENCIAL	POBLACIÓN DEMANDANTE EFECTIVA
Agua Potable	Población total del área de influencia.	Población total del área de influencia que no recibe el servicio	Población que solicita el servicio
Alcantarillado	Población total del área de influencia	Población total del área de influencia que no recibe el servicio	Población que solicita el servicio
Residuos sólidos	Población total del área de influencia	Población total del área de influencia	Población total del área de influencia
Pistas y veredas	Población total del área de influencia	Población con necesidad de trasladarse	Población que busca trasladarse

Fuente: DGPI - MEF

# Al estudiar la demanda:

Debemos estudiar los factores que la afectan

- Observar su evolución histórica
- Estimar una tendencia futura.

Todo este proceso de estudio derivará en la determinación de:

- La demanda total y la demanda del proyecto
- Demanda insatisfecha
- Demanda actual y demanda futura.

# PROYECCIÓN DE POBLACIÓN DEMANDANTE

**Caso 1:** Cuando no se tiene la tasa de crecimiento, pero se tiene 2 datos censales. En este caso se halla la tasa de crecimiento intercensal, y con esa tasa se hace la proyección:

Población del año 2009 del pueblo "x" = 1600 habitantes

Población del pueblo "x" según censo 2007: 1490

Población del pueblo "x" según censo 2005: 1400

$$\sqrt[2]{\frac{1490}{1400}} - 1 \quad x = \mathbf{0.0315}$$

Luego con la tasa "r" se proyecta la población tomando como base la población del año 2009.

# PROYECCIÓN DE POBLACIÓN DEMANDANTE

**Caso 2:** Cuando no se tiene la información censal, pero se cuenta con una data histórica continua de población para "n" periodos.

En este caso, con ese dato histórico se determinará una tasa de crecimiento promedio del periodo y con esa tasa promedio se proyecta la población aplicando la formula de crecimiento geométrica.

Año	Población
2003	600
2004	620
2005	660
2006	640
2007	690
2008	710

$$TC_{promedio} = \left( \frac{TC_{04-03} + TC_{05-04} + TC_{06-05} + TC_{07-06} + TC_{08-07}}{n-1} \right)$$

**TC:** tasa de crecimiento  
**N:** número de periodos

# PROYECCIÓN DE POBLACIÓN DEMANDANTE

Caso 3: Cuando no haya nada de información sobre población: caso de Centros Poblados de las áreas rurales. En estos casos hay que hacer "investigación de campo".

## Procedimiento:

1. Delimitación demográfica
2. Recopilación de cartografía
3. Actualización cartográfica: verificación en el terreno.
4. Sectorización cartográfica: identificación de manzanas o grupos de manzanas.
5. Conteo de viviendas : por manzana
6. Diseño y selección de la muestra: 10% viviendas.

# PROYECCIÓN DE POBLACIÓN DEMANDANTE

7. Encuesta muestral: a viviendas seleccionadas, para determinar el **numero de personas por viviendas**.

8. Procesamiento y **expansión**: estimación de la población total, multiplicando el promedio de habitantes por viviendas de la muestra x el total de viviendas del C.P.

9. Luego a partir de esta población, se puede proyectar la población del Centro Poblado: se puede **asumir como tasa de crecimiento**, la tasa del distrito al cual pertenece el Centro Poblado

# PROYECCIÓN DE POBLACIÓN DEMANDANTE

## Supuestos y criterios:

- Resultados del Censo de Población y Vivienda del año 2007 del INEI, para zona urbana.

- Para las localidades se ha tomado en cuenta los padrones de usuarios del servicio de agua y saneamiento de las JASS y las entrevistas a las Autoridades Municipales.

- Densidad poblacional para la estimación de la población: 4.5 hab/viv área urbana y 4.1 hab/viv los Anexos (hallado según resultados de encuesta).

- Tasa de crecimiento promedio anual de 4.56% (según resultado hallado por Consultor en base a Censos del INEI) en el caso de la zona urbana y para la zona rural se usó la tasa de 1.8%, recomendada por la Unidad Formuladora de la Municipalidad Distrital de Baños.

- Horizonte de evaluación: 20 años

- Para la proyección se usó el método geométrico, con la siguiente fórmula:

Localidades Beneficiarias	N° familias (según padrones)	Tamaño Familiar (N° personas/fam.)*	Población estimada (año 2012)
Puyllucana (incluye La Retama parte alta)	600	4.1	2460
Tar Tar Chico	650	4.1	2665
Shaullo Chico	344	4.1	1410
Cerrillo (Incluye Quinuapata)*	331	4.1	1357
Bajo Otuzco*	16	4.1	66
Cristo Rey*	82	4.1	336
Tar Tar Grande	481	4.1	1972
<b>Total</b>	<b>2504</b>	<b>4.1</b>	<b>10266</b>

Fuente: Resultado preliminar del muestreo de campo y de cruce de información, setiembre 2012. Equipo Técnico.

(\*) Localidad de Cerrillo, el caserío de Quinuapata, Cristo Rey y Bajo Otuzco son beneficiarios de un proyecto viabilizado de Alcantarillado y pretende ser conectado a la red de alcantarillado de Baños del Inca.

$$Pf = Pa \cdot (1+r)^n$$

## Métodos para estimar la demanda:

A partir de estándares de consumo:

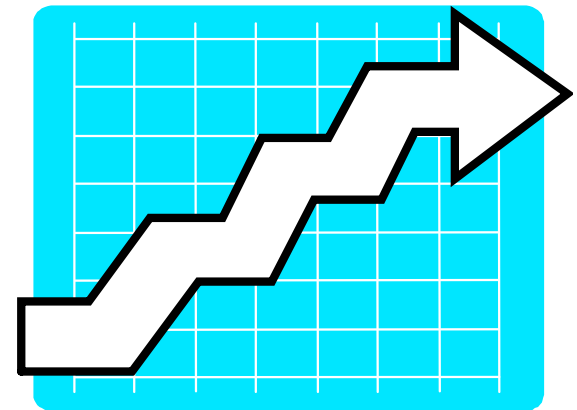
Muchos proyectos están asociados a una población objetivo identificable, por lo cual es viable traducir la demanda a "unidades de consumo per cápita".

$$D = P \times C$$

D = demanda esperada

P = población carente

C = consumo normal per cápita



# ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DEMANDADA

## 1. CON BASE EN LA POBLACION NECESITADA:

- Población necesitada = P
- Estándar de consumo per cápita = C
- Demanda esperada = D

$$D = P \times C$$

## 2. A PARTIR DE REGISTROS HISTORICOS DE CONSUMO:

- Definir una tendencia
- Ajustar sobre dicha tendencia
- Método común: Ajuste lineal
  - Cuantitativamente
  - Gráficamente

## OTROS MÉTODOS:

- Registro de solicitudes
- Encuestas a usuarios (DAP)
- Referencias afines

# CANTIDAD DEMANDADA: SANEAMIENTO

## 1. CON BASE EN LA POBLACION NECESITADA:

- Población necesitada = hab
- Estándar de consumo per cápita = 150 lt/dia/hab
- Demanda esperada = lt/dia

Nº	AÑOS	POBLACION PROYECTADA	DOTACIÓN POR PERSONA (LITROS DIA)	DEMANDA PROYECTADA (LITROS /DIA)	DEMANDA PROYECTADA (M3 /AÑO)
1	2009	12,684	150	1902600	694449,00
2	2010	12,887	150	1933050	705563,25
3	2011	13,093	150	1963950	716841,75
4	2012	13,302	150	1995300	728284,50
5	2013	13,515	150	2027250	739946,25
6	2014	13,731	150	2059650	751772,25
7	2015	13,951	150	2092650	763817,25
8	2016	14,174	150	2126100	776026,50
9	2017	14,401	150	2160150	788454,75
10	2018	14,632	150	2194800	801102,00

# CANTIDAD DEMANDADA: SALUD

Servicio de Control de Crecimiento y Desarrollo					
Año	Demandante Potencial	Factor % de CRED	Demandantes Efectivos	Ratio Concentración	Atenciones
2010	1,076	41.12%	443	6.0	2,655
2011	1,099	43.07%	473	6.0	2,840
2012	1,122	45.03%	505	6.0	3,031
2013	1,145	46.98%	538	6.0	3,229
2014	1,169	49.98%	585	6.0	3,507
2015	1,194	52.98%	633	6.0	3,796
2016	1,219	55.98%	682	6.0	4,095
2017	1,245	58.98%	734	6.0	4,405
2018	1,271	61.98%	788	6.0	4,726
2019	1,298	64.98%	843	6.0	5,059
2020	1,325	67.98%	901	6.0	5,404
<b>Total</b>					<b>42,745</b>



## Crecimiento y Desarrollo

Potenciales= Menores de 01 año + De 01 a 03 años

Factor correspondal % promedio de cobertura de CRED ES Santiago Apostol

Ratio promedio, Nº de controles en niños menores de 03 años de edad. PA

Servicios de Control Pre Natal					
Año	Demandantes Potenciales	Factor % CPN	Demandantes Efectivas	Ratio Concentración	Atenciones
0	251	39.50%	99	6.0	595
1	256	42.00%	108	6.0	646
2	262	44.50%	116	6.0	699
3	267	47.00%	126	6.0	753
4	273	49.50%	135	6.0	810
5	278	52.00%	145	6.0	869
6	284	54.50%	155	6.0	930
7	290	57.00%	165	6.0	993
8	296	59.50%	176	6.0	1,058
9	303	62.00%	188	6.0	1,126
10	309	64.50%	199	6.0	1,196
<b>Total</b>					<b>9,674</b>

Potenciales= MEF gestantes.

Factor porcentaje de cobertura de controles prenatales, E.S. Santiago Apostol

Ratio = promedio, con crecimiento de 0.04 hasta 8.9 controles SIS RED Tupac Amaru

**39.50%**

**6.0**

## Desnutrición Crónica Infantil

# CANTIDAD DEMANDADA POR TIPOLOGÍA DE PIP

TIPO DE PIP	DEMANDA- INDICADORES
Educación	Nº de matrículas
Salud	Nº de atenciones de salud (preventivas, recuperativas)
Riego	M <sup>3</sup> de agua/año
Carreteras	Tráfico de vehículos: IMDa
Sistema de transportes	Nº Pasajeros/hora/sentido
Electrificación Rural	Nº Kwh - mes
Agua Potable	Nº Litros /segundo
Alcantarillado	Nº Litros /segundo
Residuos sólidos	NºTM residuos/día
Pistas y veredas	IMD vehículos IMD peatones

Fuente: DGPI - MEF

# DEMANDA DE BARRIDO

■ La demanda está determinada por los Kilómetros de vías pavimentadas a ser barridas.

Nº	AÑO	BARRIDO
		Km/día
0	2012	321.32
1	2013	325.41
2	2014	329.55
3	2015	333.74
4	2016	337.98
5	2017	342.27
6	2018	346.63
7	2019	351.03
8	2020	355.50
9	2021	360.01
10	2022	364.59

# DEMANDA DE BARRIDO - CHICLAYO

Para el cálculo de la demanda del servicio de barrido :

$$\text{Demanda de barrido (km/día)} = \frac{\text{Frecuencia de barrido (veces/día)} \times \text{Días de trabajo por semana (días)} \times \text{Longitud de vías a barrer (km)}}{7 \text{ (días de la semana)}}$$

1. Tipo de barrido
2. Vías principales
3. Vías secundarias
4. Espacios públicos
5. Crecimiento de las vías

TIPO DE VÍA (CALLES) Y ESPACIOS PÚBLICOS	TIPO DE BARRIDO		FRECUENCIA DE BARRIDO (veces x día)	DIAS DE TRABAJO/ SEMANA	LONGITUD DE BARRIDO (km)	DEMANDA DE BARRIDO PROMEDIO DIARIO (km/día)
	MANUAL	MECA.	( A )	( B )	( C )	( D )
Calles principales	x		2	7	86.72	86.72
Calles comerciales	x		2	7	57.37	57.37
Espacios Públicos	x		2	7	41.00	41.00
TOTAL DEMANDA DE BARRIDO DE CALLES					<b>317.29</b>	<b>317.29</b>

# DEMANDA DE BARRIDO - CHICLAYO

## Proyección de la Demanda de Barrido - Ciudad de Chiclayo

AÑO	CALLES POR BARRER (km/día)	VÍAS Y CALLES POR BARRER (km/año)
	$A = D_0 \times (1 + r)^n$	$B = A \times 365$
0	321.32	117,283.15
1	325.41	118,774.18
2	329.55	120,284.17
3	333.74	121,813.35
4	337.98	123,361.97
5	342.27	124,930.28
6	346.63	126,518.53
7	351.03	128,126.97
8	355.50	129,755.86
9	360.01	131,405.46
10	364.59	133,076.03

# DEMANDA DE RECOLECCION



# DEMANDA DE RECOLECCION

## CÁLCULO DE LA GENERACIÓN DOMICILIARIA (AÑO BASE)

AÑO	POBLACIÓN	GPC (kg/día)	GENERACIÓN DOMICILIARIA (t/día)
-1	274,311	0.450	123.35
0	277,798	0.454	126.17
1	281,330	0.459	129.05
2	284,907	0.463	132.00
3	288,529	0.468	135.01
4	292,197	0.473	138.10
5	295,911	0.477	141.25
6	299,673	0.482	144.48
7	303,483	0.487	147.78
8	307,341	0.492	151.15
9	311,249	0.497	154.61
10	315,206	0.502	158.14

# DEMANDA DE RECOLECCION

## CÁLCULO DE LA GENERACIÓN NO DOMICILIARIA ( AÑO BASE )

GENERACIÓN / SECTOR	CHICLAYO (TON/DIA)
GENERACIÓN DE COMERCIO	16.54
GENERACIÓN DE RESTAURANTES	6.56
GENERACIÓN DE HOTELES	2.46
GENERACIÓN DE MERCADOS	12.64
GENERACIÓN DE CAMAL	6.89
GENERACIÓN DE INSTITUCIONES	3.42
GENERACIÓN DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS	1.85
GENERACIÓN DE BARRIDO	20.72
<b>GENERACIÓN TOTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES NO DOMICILIARIOS AL AÑO BASE</b>	<b>72.71</b>

# DEMANDA DE RECOLECCION

DESCRIPCIÓN	VALOR
GENERACIÓN PER CÁPITA AL 2012	0.454
TASA DE CRECIMIENTO DE GENERACIÓN	1.00%
TASA DE CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN	1.27%

AÑO	POBLACIÓN	GPC (kg/día)	GENERACIÓN DOMICILIARIA (t/día)	GENERACIÓN NO DOMICILIARIA (t/día)	GENERACIÓN RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES (t/día)	GENERACIÓN RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES (t/año)
0	277,798	0.454	126.17	72.71	198.88	72,589.83
1	281,330	0.459	129.05	74.37	203.42	74,247.79
2	284,907	0.463	132.00	76.06	208.06	75,943.63
3	288,529	0.468	135.01	77.80	212.82	77,678.20
4	292,197	0.473	138.10	79.58	217.68	79,452.38
5	295,911	0.477	141.25	81.40	222.65	81,267.09
6	299,673	0.482	144.48	83.26	227.73	83,123.25
7	303,483	0.487	147.78	85.16	232.94	85,021.80
8	307,341	0.492	151.15	87.10	238.26	86,963.72
9	311,249	0.497	154.61	89.09	243.70	88,949.98
10	315,206	0.502	158.14	91.13	249.26	90,981.62

**Tasa crecimiento: crecimiento GPC y población**

# DEMANDA DE DISPOSICION FINAL

DATOS	VALOR
TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL	1.27%
TASA DE CRECIMIENTO GPC	1.00%
DENSIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL RELLENO SANITARIO	600.00 kg/m <sup>3</sup>
PORCENTAJE DE MATERIAL DE COBERTURA	20%

AÑO	POBLACIÓN (Habitantes)	GENERACIÓN MUNICIPAL			VOLUMEN DE RESIDUOS SÓLIDOS A DISPONER (m <sup>3</sup> /año)	VOLUMEN DE MATERIAL DE COBERTURA (m <sup>3</sup> /año)	VOLUMEN ACUMULADO DE RESIDUOS DISPUESTOS EN EL RELLENO (m <sup>3</sup> /año)	VOLUMEN DE MATERIAL DE COBERTURA ACUMULADO (m <sup>3</sup> /año)	VOLUMEN DEL RELLENO SANITARIO ACUMULADO (m <sup>3</sup> /año)
		DOMICILIARIA (t/día)	NO DOMICILIARIA (t/día)	TOTAL ANUAL (t/año)					
0	277,798	126.17	74.37	73,197.52					
1	281,330	129.05	76.07	74,869.36	124,782.27	24,956.45	124,782.27	24,956.45	149,738.72
2	284,907	132.00	77.81	76,579.39	127,632.32	25,526.46	252,414.59	50,482.92	302,897.51
3	288,529	135.01	79.58	78,328.48	130,547.47	26,109.49	382,962.06	76,592.41	459,554.48
4	292,197	138.10	81.40	80,117.52	133,529.20	26,705.84	516,491.27	103,298.25	619,789.52
5	295,911	141.25	83.26	81,947.42	136,579.04	27,315.81	653,070.30	130,614.06	783,684.36
6	299,673	144.48	85.16	83,819.12	139,698.53	27,939.71	792,768.83	158,553.77	951,322.60
7	303,483	147.78	87.11	85,733.56	142,889.27	28,577.85	935,658.11	187,131.62	1,122,789.73
8	307,341	151.15	89.10	87,691.74	146,152.90	29,230.58	1,081,811.00	216,362.20	1,298,173.20
9	311,249	154.61	91.13	89,694.63	149,491.06	29,898.21	1,231,302.06	246,260.41	1,477,562.47
10	315,206	158.14	93.21	91,743.28	152,905.46	30,581.09	1,384,207.53	276,841.51	1,661,049.03

## Resumen de la Demanda de las etapas del manejo de residuos sólidos (año)

N°	AÑO	Barrido	Recolección	Disposición Final
		Km/año	ton/año	(m3/año)
1	2013	118,774.18	74247.7921	148,495.58
2	2014	120,284.17	75943.6271	300,382.84
3	2015	121,813.35	77678.1954	455,739.23
4	2016	123,361.97	79452.3815	614,643.99
5	2017	124,930.28	81267.0904	777,178.17
6	2018	126,518.53	83123.2477	943,424.67
7	2019	128,126.97	85021.7999	1,113,468.27
8	2020	129,755.86	86963.7155	1,287,395.70
9	2021	131,405.46	88949.9849	1,465,295.67
10	2022	133,076.03	90981.621	1,647,258.91

## Resumen de la Demanda de las etapas del manejo de residuos sólidos (año)

N°	Año	Barrido Km/día	Recolección ton/día	Disposición Final (m3/día)
1	2013	325.41	203.42	406.84
2	2014	329.55	208.06	822.97
3	2015	333.74	212.82	1248.60
4	2016	337.98	217.68	1683.96
5	2017	342.27	222.65	2129.26
6	2018	346.63	227.73	2584.73
7	2019	351.03	232.94	3050.60
8	2020	355.50	238.26	3527.11
9	2021	360.01	243.70	4014.51
10	2022	364.59	249.26	4513.04

# ANALISIS DE LA OFERTA

# ANALISIS DE LA OFERTA

- Es el volumen de bienes o servicios que es provisto en el área de influencia. Ej: N° de matrículas, volumen de agua potable, etc.
- Para estimar la oferta, hay que considerar:
  - **capacidad de infraestructura existente**
  - **equipos**
  - **personal calificado disponible**
  - **cumplimiento de normas de calidad de servicio**

# ANALISIS DE OFERTA - OFERTA ACTUAL

- ✓ Bienes y servicios que se pueden producir con la capacidad instalada actual.
- ✓ Capacidad de producción de un bien o servicio (cantidad y calidad), la cual dependerá de los factores de producción o recursos de los que se disponga.

Oferta =  $f(K, L, T, \dots)$

K: capital

L: trabajo

T: tecnología

Por ejemplo:

Oferta servicio educativo =  $f(K, L, T, \dots)$

K: capital (aulas)

L: trabajo (profesores)

T: tecnología procesos educativos, material didactico

# ANALISIS DE LA OFERTA

## OFERTA ACTUAL

Bienes y servicios que se pueden producir con la capacidad instalada actual

El análisis tiene como objetivo estimar la capacidad de producción de los servicios de la que se dispone actualmente y su tendencia a futuro. ¿Cuántas toneladas se puede barrer? ¿Cuántas toneladas se puede recolectar? ¿Cuántos toneladas se puede disponer?

Este análisis se trabaja en función a los recursos disponibles: Humanos y físicos (Infraestructura, equipos, etc.). Se requiere la evaluación de éstos en función a estándares técnicos. Ver si a futuro mantendrán su capacidad.

Identificar los factores de producción que generen restricciones de la oferta, las dificultades o problemas que impiden que se provea del bien o servicio adecuadamente.

# ANALISIS DE OFERTA - OFERTA ACTUAL

- ✓ Este análisis se trabaja en función a los **recursos disponibles**: humanos y físicos (Infraestructura, equipos, mobiliario, etc.).
- ✓ Se requiere la evaluación de éstos **en función a estándares técnicos**. Ver si a futuro mantendrán su capacidad.
- ✓ El **diagnóstico del servicio** es la base para la estimación de la oferta.
- ✓ Es importante analizar la **posibilidad de optimizar la oferta**.

# ANALISIS DE OFERTA - OFERTA ACTUAL

- ✓ El análisis de oferta tiene como objetivo **estimar la capacidad de producción de los servicios de la que se dispone actualmente y su tendencia a futuro.**
  - ✓ **¿Cuántas matrículas puede ofrecer?**
  - ✓ **¿Cuántas atenciones preventivas, curativas y promocionales se puede ofrecer?**
  - ✓ **¿Cuántos M3 de agua para riego se puede entregar a los agricultores?**
  - ✓ **¿Cuántos M3 de agua potable se puede entregar a la población?**
  - ✓ **¿Cuántas toneladas se puede barrer? ¿Cuántas toneladas se puede recolectar?**
  - ✓ **¿Cuántos toneladas se puede disponer?**

# OFERTA OPTIMIZADA

Es el máximo volumen de producción que se puede lograr con los recursos disponibles actualmente, luego de realizar mejoras que pueden involucrar gastos no significativos. Ejm: Mejora en la gestión de recursos (turnos, rendimientos, adecuaciones), mejora eficiencia en el uso de los bienes o servicios.

La optimización puede contemplar diferentes acciones como:

- Medidas de gestión.
- Cambios institucionales.
- Contratación de personal adicional.
- Aumento de horario de servicio.
- Reasignación de personal.
- Reubicación de beneficiarios.
- Cambios en el uso de la infraestructura.

- Readecuación de recintos.
- Redistribución de equipos.
- Reparación menores de infraestructura.
- Reparación de equipos.
- Educación a usuarios.
- Capacitación de personal.
- Informatización.
- Cooperación ciudadana o del sector privado.

# OFERTA OPTIMIZADA

En el ejemplo de educación, ¿será posible incrementar la oferta existente con intervenciones que no impliquen inversión?

- **Optimización de infraestructura:** cambio de destino de ambientes, habilitación de ambientes en desuso, búsqueda de infraestructura alternativa que pueda usarse a bajo costo, traslado de alumnos de escuelas congestionadas a otras con capacidad instalada ociosa, ampliación de turnos, horarios, entre otros. Resulta que, analizando las condiciones de clima, seguridad, disposición de los padres de familia, **se puede establecer dos turnos**, con lo que la capacidad subirá a 300 alumnos. Si la demanda efectiva de matrículas fuese de 300, ya se habría cubierto la brecha y por consiguiente no sería necesario invertir en nuevas aulas.
- **Optimización de recursos humanos:** redistribución de personal entre establecimientos educativos (reforzando aquellos más débiles), búsqueda de personal voluntario, reorganización de turnos y jornadas de trabajo, etc.
- **Optimización de equipos:** cambios en los turnos de uso (para dar un uso más intensivo a ciertos equipos), reparación menor y mantenimiento de equipos con trabajo voluntario, entre otras actividades.

# ESTIMACION DE LA OFERTA

## Proceso:

1. Identificación de los recursos físicos y humanos disponibles en los establecimientos educativos del área de estudio, incluyendo el que es objeto de la intervención del proyecto.
2. Evaluación de la adecuación a los estándares óptimos de uso de los recursos físicos y humanos.
3. Estimación y proyecciones de la oferta actual (con los recursos disponibles)
4. Evaluación de las posibilidades de optimización de la oferta
5. Estimación y proyección de la oferta optimizada.

# ESTIMACION DE LA OFERTA

## Infraestructura física

GRADO	Número de aulas	Alumnos atendidos	CAPACIDAD SEGÚN NORMA 2009
Primer	5	171	125
Segundo	6	175	150
Tercero	5	166	125
Cuarto	5	125	125
Quinto	3	111	75
Sexto	4	149	100
Total	28	898	700

Oferta actual: ¿?

Oferta optimizada: ¿?

## Mobiliario

240 carpetas bipersonales en buen estado y 2 años de antigüedad. 480 **alumnos**

**Personal docente:** 30 docentes  
Capacidad  $25 \times 30 = 750$  **alumnos**

Capacidad en **número de alumnos por aula:** 25 alumnos = 700 **alumnos**

# ANALISIS DE OFERTA

## Consultorios

- ❖ Capacidad de atención por hora
- ❖ Horas efectivas por turno
- ❖ Número de turnos
- ❖ Cantidad de horas que destina a cada servicio

## Ejemplo

**Consultorio:** capacidad 4 atenciones por hora; 6 horas por turno; 1 turno

**Horas disponibles:** 20% consultas preventivas; 70% horas consultas curativas, 10% labores administrativas médicos.

Capacidad de atención de **consultas al año:**  $4 * 6 * 25 * 12 = 7,200$  atenciones anuales

**Consultas preventivas:**  $7,200 * 0.20 = 1,440$  atenciones

**Consultas curativas:**  $7,200 * 0.70 = 5,040$  atenciones

# ANALISIS DE OFERTA

## Recursos humanos

- ❖ Número de profesionales: Médicos, obstetra, enfermeros, etc.
- ❖ Cantidad de horas que destina a cada servicio
- ❖ Capacidad de atención por hora
- ❖ Jornada laboral efectiva para prestación del servicio

## Ejemplo partos, médico

1 médico, tiempo dedicado 10%, capacidad de atención por hora 0.75 partos, jornada laboral efectiva 4.2 horas (6 horas \* 70%)

Horas disponibles: 1 médico \* 4.2 horas \* 10% tiempo \* 25 días al mes \* 11 meses al año. Total 115.5 horas al año.

Capacidad de atención de partos por médico al año

115.5 horas al año \* 0.75 capacidad de atención : 86 partos año

# ANALISIS DE OFERTA

## Sala de partos

- ❖ Horas efectivas
- ❖ Tiempo de atención de un parto normal
- ❖ Intervalo

## Ejemplo

Capacidad de atención de un parto

Horas efectivas: 24 horas

Tiempo de atención de un parto: 1 hora

Intervalo 30 minutos para limpieza y preparación

Capacidad:  $24 \text{ horas} / 1.5 \text{ horas} = 16 \text{ atenciones de parto por día; al año} * 365 \text{ días} = 5,840 \text{ atenciones de partos.}$

# ANALISIS DE OFERTA

## Camas para partos

- ❖ Días disponibles efectivos
- ❖ Días de permanencia
- ❖ Intervalo

## Ejemplo

(Cama 365 días - 20 días para mantenimiento anual )\* 90% de uso  
= 310,5 días por año

Permanencia parto normal 2 días, cesárea 4 días

Intervalo 1 día

Capacidad egresos parto normal:  $310,5/3 = 104$  egresos por año por cama

Capacidad egresos cesárea:  $310,5/5 = 63$  egresos por año por cama

# ANALISIS DE OFERTA

**Por ejemplo:**

En consulta externa de un Centro de Salud se dispone de:

- ❖ 3 médicos nombrados
- ❖ N° horas / día : 6 h al día
- ❖ Jornada laboral efectiva : 4.2 horas (6 h al día \* 0.70)
- ❖ N° horas efectivas al año / médico :
  - ❖  $4.2 \times 25 \times 11 \text{ meses} = 1,155$  horas efectivas al año
  - ❖ Estándar de atención / hora : 4 atenciones / hora

Con esta información, la oferta del RR.HH. sería:

$$1,155 \times 4 = 4,620 \text{ atenciones por médico} * 3 = 13,860 \text{ atenciones}$$

# ANALISIS DE OFERTA

Por ejemplo:

- ❖ 3 consultorios médicos
- ❖ N° turnos de 6 horas: 1 turno
- ❖ Estándar de atención / hora: 4 atenciones

Con esta información, la oferta de infraestructura sería:

$$4 * 6 * 25 * 12 = 7\ 200 \text{ atenciones por consultorio por año}$$

$$3 * 7\ 200 = 21\ 600 \text{ atenciones totales por año}$$

# ANALISIS DE OFERTA

Oferta de atenciones de consultorios sería:

**21,600 atenciones por año**

Oferta de atenciones de recursos humanos sería:

**13,860 atenciones por año**

La oferta de Consulta Externa es 13 860 atenciones por año.  
(menor valor entre los valores de oferta obtenidos a partir de RR.HH. y físico)

## PROYECCION DE LA OFERTA

- La demanda se proyecta de acuerdo al crecimiento poblacional y/o variables específicas
- La oferta se proyecta considerando la evolución esperada de los servicios actualmente provistos, considerando su mantenimiento adecuado.

# OFERTA DE BARRIDO

## CONSIDERACIONES DEL SERVICIO DE BARRIDO

- La totalidad de calles pavimentadas con alto tránsito.
- Cantidad de barredores y rendimiento promedio de barredor.
- Equipamiento disponible
- Podemos determinar la cobertura.

Nº	AÑO	BARRIDO
		Km/día
0	2012	233.00
1	2013	233.00
2	2014	233.00
3	2015	233.00
4	2016	233.00
5	2017	233.00
6	2018	233.00
7	2019	233.00
8	2020	233.00
9	2021	233.00
10	2022	233.00

# OFERTA DE RECOLECCION



## 1. OFERTA SIN PROYECTO

1. Capacidad de vehículos existentes
2. Densidad de los residuos sólidos
3. % de capacidad de recolección efectiva por viaje
4. N° viajes al día

AÑO DEL COMPACTADOR	TIPO	CAPACIDAD DEL VEHÍCULO POR VIAJE ( m <sup>3</sup> / Viaje )	DENSIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS SEGÚN TIPO DE VEHÍCULO ( t / m <sup>3</sup> )	% DE EFECTIVIDAD POR VIAJE ( % )	CAPACIDAD EFECTIVA DE RECOLECCIÓN POR VIAJE ( t / Viaje )	NÚMERO DE VIAJES POR TURNO ( Viaje )	NÚMERO DE TURNOS POR DÍA	RECOLECCIÓN PROMEDIO POR VEHICULO (t/día)
		( A )	( B )	( C )	( D ) = ( A ) × ( B ) × ( C )	( E )	( F ) = ( D ) × ( E )	
2007	COMPACTADOR	15	0.534	0.834	6.68	1	3	20.03
2007	COMPACTADOR	15	0.534	0.805	6.45	1	3	19.35
2007	COMPACTADOR	15	0.534	0.907	7.27	1	3	21.80
2007	COMPACTADOR	15	0.534	0.890	7.12	1	3	21.37
2007	COMPACTADOR	15	0.534	0.930	7.45	1	3	22.36
2007	COMPACTADOR	15	0.534	0.984	7.89	1	3	23.66
<b>CAPACIDAD EFECTIVA DEL TOTAL DE VEHÍCULOS COMPACTADORES</b>					<b>42.85</b>			<b>128.56</b>

# OFERTA DE RECOLECCION

## CONSIDERACIONES DEL SERVICIO DE RECOLECCION

- La vida útil de los vehículos recolectores lo determina el fabricante (generalmente es de 5 años), pero puede ser mayor.
- Si los vehículos recolectores han superado este periodo de vida, estos **no** deben de considerarse en los cálculos.
- Si todos los vehículos recolectores ha superado su periodo de vida la oferta es "0"
- Se puede determinar la cobertura

AÑO	OFERTA DE RECOLECCIÓN (t/día)
1	128.56
2	128.56
3	128.56
4	128.56
5	128.56
6	0.00
7	0.00
8	0.00
9	0.00
10	0.00

# OFERTA DE DISPOSICION FINAL

## CONSIDERACIONES DEL SERVICIO DE DISPOSICIÓN FINAL

- Si la disposición se realiza en botaderos la oferta actual es "0".
- Lo estipula Ley General de Residuos Sólidos N° 27314; la disposición final de los residuos sólidos debe de ser en un relleno sanitario.



# OFERTA OPTIMIZADA

## OFERTA OPTIMIZADA

Analizar si se puede incrementar la oferta interviniendo sobre los recursos que definen la actual capacidad, sin que implique inversiones.

Ej. mejora en la gestión de recursos (turnos, rendimientos, adecuaciones), mejora eficiencia en el uso de los bienes o servicios.

Analizar las posibilidades reales de intervenciones.

Estimación y proyecciones de la oferta optimizada.

# Optimización de la Situación Actual

- Una de las alternativas, que siempre se debe examinar es la **optimización de la situación actual**.
- **Corresponde a la situación actual mejorada con medidas de bajo costo. Pueden ser medidas administrativas, de procedimientos, cambios de métodos.**

## Algunas medidas posibles:

- Redistribución del Personal
- Contratación de personal adicional
- Aumento de horarios de servicio
- Reasignación de población
- Cambios en el uso de la infraestructura
- Readecuación de recintos
- Redistribución de equipos
- Reparaciones menores de infraestructura
- Reparación de equipos
- Capacitación de personal
- Informatización
- Cooperación ciudadana o del sector privado.

# OFERTA OPTIMIZADA

## Opciones de optimización

- 1.- Rendimiento óptimo de los operarios de barrido
- 2.- Optimización de rutas de recolección.

## OFERTA OPTIMIZADA

En este escenario se plantea un incremento del rendimiento del personal de barrido a 1.9 km/barredor/día,

Nº	Barrido (Km/día)	Recolección (t/día)	Disposición final (t/día)
1	317.3	128.56	0
2	317.3	128.56	0
3	317.3	128.56	0
4	317.3	128.56	0
5	317.3	128.56	0
6	317.3	0	0
7	317.3	0	0
8	317.3	0	0
9	317.3	0	0
10	317.3	0	0

**BALANCE**  
**DEMANDA OFERTA**

## BALANCE OFERTA - DEMANDA

El **BALANCE OFERTA-DEMANDA** se realiza para identificar la brecha existente entre la demanda por servicios manejo de RRSS y la capacidad óptima de oferta de dichos servicios.



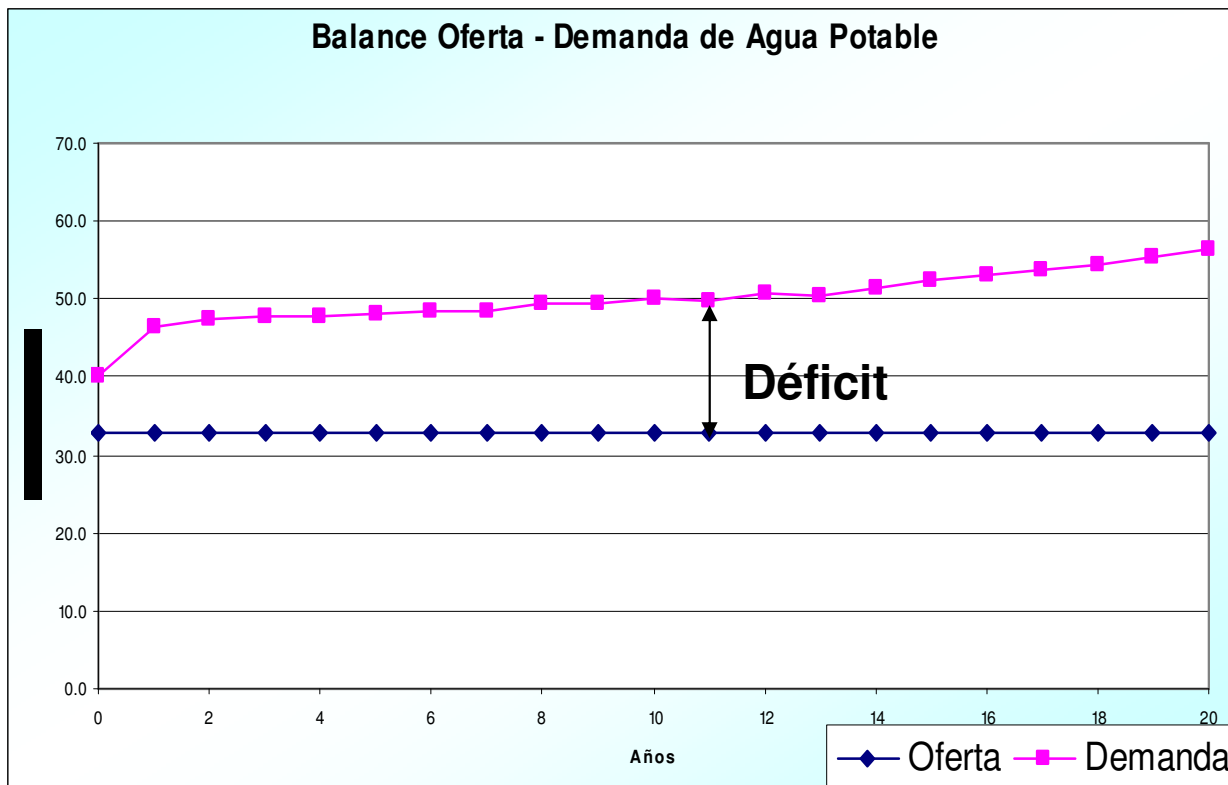
# BALANCE OFERTA - DEMANDA

- ✓ Es la **comparación** entre la demanda y la oferta optimizada proyectada, y que permite establecer el déficit o brecha.
- ✓ Esta **demanda insatisfecha** (déficit o brecha) sustenta o justifica la intervención del Proyecto.
- ✓ El conocer el déficit permitirá definir las características técnicas del PIP.
- ✓ A éste proceso se le llama "**tamaño del proyecto**".
- ✓ La demanda y la oferta para ser comparados deben estar expresados en una misma unidad de medida.

## BRECHA O DEFICIT

BRECHA: corresponde a la diferencia entre dicha demanda y la oferta proyectada ante el escenario optimizado que puede implicar una mejora en el rendimiento del personal de barrido a 1.9 km/barredor/día.

# BRECHA O DEFICIT



Balance Oferta - Demanda (l/s)			
Año	Oferta	Demanda	Balance
0	33.0	40.2	-7.2
1	33.0	46.4	-13.4
2	33.0	47.5	-14.5
3	33.0	47.7	-14.7
4	33.0	47.9	-14.9
5	33.0	48.0	-15.0
6	33.0	48.3	-15.3
7	33.0	48.5	-15.5
8	33.0	49.5	-16.5
9	33.0	49.4	-16.4
10	33.0	50.2	-17.2
11	33.0	49.7	-16.7
12	33.0	50.8	-17.8
13	33.0	50.5	-17.5
14	33.0	51.6	-18.6
15	33.0	52.3	-19.3
16	33.0	53.0	-20.0
17	33.0	53.7	-20.7
18	33.0	54.4	-21.4
19	33.0	55.6	-22.6
20	33.0	56.9	-23.9

# BRECHA O DEFICIT

RESUMEN DEL DEFICIT								
N°	Año	Barrido de calles			Recolección			Disposición final
		Demanda	Oferta	Déficit	Demanda	Oferta	Déficit	Demanda
0	2012	321.32	317.30	4.02	200.54	128.56	71.98	200.54
1	2013	325.41	317.30	8.11	205.12	128.56	76.56	205.12
2	2014	329.55	317.30	12.25	209.81	128.56	81.24	209.81
3	2015	333.74	317.30	16.44	214.60	128.56	86.04	214.60
4	2016	337.98	317.30	20.68	219.50	128.56	90.94	219.50
5	2017	342.27	317.30	24.97	224.51	128.56	95.95	224.51
6	2018	346.63	317.30	29.33	229.64	0.00	229.64	229.64
7	2019	351.03	317.30	33.73	234.89	0.00	234.89	234.89
8	2020	355.50	317.30	38.20	240.25	0.00	240.25	240.25
9	2021	360.01	317.30	42.71	245.74	0.00	245.74	245.74
10	2022	364.59	317.30	47.29	251.35	0.00	251.35	251.35

## EL DEFICIT PUEDE SER:

- **Cuantitativo (cobertura)**= población no atendida.
- **Cualitativo (calidad)** = población mal atendida.

# PRINCIPALES METAS DEL PROYECTO AL AÑO 10

<b>Indicadores/Metas</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Año 10</b>
Barrido	kml/día	364.59
Recolección	Ton/día	249.26
Disposición final	Ton/día	249.26

# PLANTEAMIENTO TECNICO DE LAS ALTERNATIVAS

# PLANTEAMIENTO TECNICO DE LAS ALTERNATIVAS



1  
**¿Cuánto?**

Cuánto se producirá,  
(Demanda Objetivo)



Tamaño



2  
**¿Dónde?**

Dónde se ubicará



Localización



3  
**¿Cómo?**

Cómo se construirá  
o producirá



Tecnología



Ambiente



# PLANTEAMIENTO TECNICO DE LAS ALTERNATIVAS

En esta etapa se plantea y especificar adecuadamente todas las condiciones, procedimientos y diseños necesarios para implementar cada una de las alternativas del PIP. Se analiza los siguientes aspectos:

- ✓ **Localización:** Considerar los factores críticos para el PIP (concentración de la demanda, disponibilidad de terrenos, de servicios básicos, de recursos, focos contaminantes, peligros, etc.). Consultar normas técnicas de los sectores.
- ✓ **Tamaño:** Se define a partir de la brecha de oferta - demanda y los factores críticos que determinan el tamaño del PIP. Dimensionar los distintos componentes del PIP (productos).
- ✓ **Tecnología:** Considerar las características físicas del área de estudio o de influencia para diseño constructivo y materiales adecuados. Definir procesos. Analizar riesgos e impactos ambientales; de ser el caso, considerar acciones para reducción de riesgos de desastres y mitigación de impactos ambientales.

# DEFINICIÓN DEL TAMAÑO

- ✓ Déficit (balance oferta y demanda)
- ✓ Distribución espacial
- ✓ Inversión total y financiamiento
- ✓ Economías de escala y tecnología
- ✓ Localización
- ✓ Disponibilidad de insumos
- ✓ Estacionalidades y fluctuaciones temporales
- ✓ Normas reguladoras de espacio
- ✓ Cobertura institucional
- ✓ Recursos financieros
- ✓ Impacto ambiental
- ✓ Valoración del riesgo

# DEFINICIÓN DE LA LOCALIZACIÓN

- ✓ Ubicación-concentración de la población objetivo
- ✓ Localización de materias primas e insumos
- ✓ Vías de comunicación y medios de transporte
- ✓ Infraestructura y servicios básicos
- ✓ Topografía y suelos
- ✓ Clima-ambiente-salubridad
- ✓ Impacto ambiental
- ✓ Planes reguladores y ordenamiento urbano
- ✓ Tendencias del desarrollo espacial y valorización
- ✓ Precio de la tierra

**Análisis exposición  
a peligros**

# TECNOLOGÍA: PROCESOS (ESTADOS INICIAL Y FINAL)

## Estado inicial

- Agua en fuente
- Res en pie
- Pasajero en origen
- Paciente (enfermo)
- Basura en calles

## Estado final

- Agua potable en casa
- Carne en mercado
- Pasajero en destino
- Persona curada
- Basura en relleno sanitario

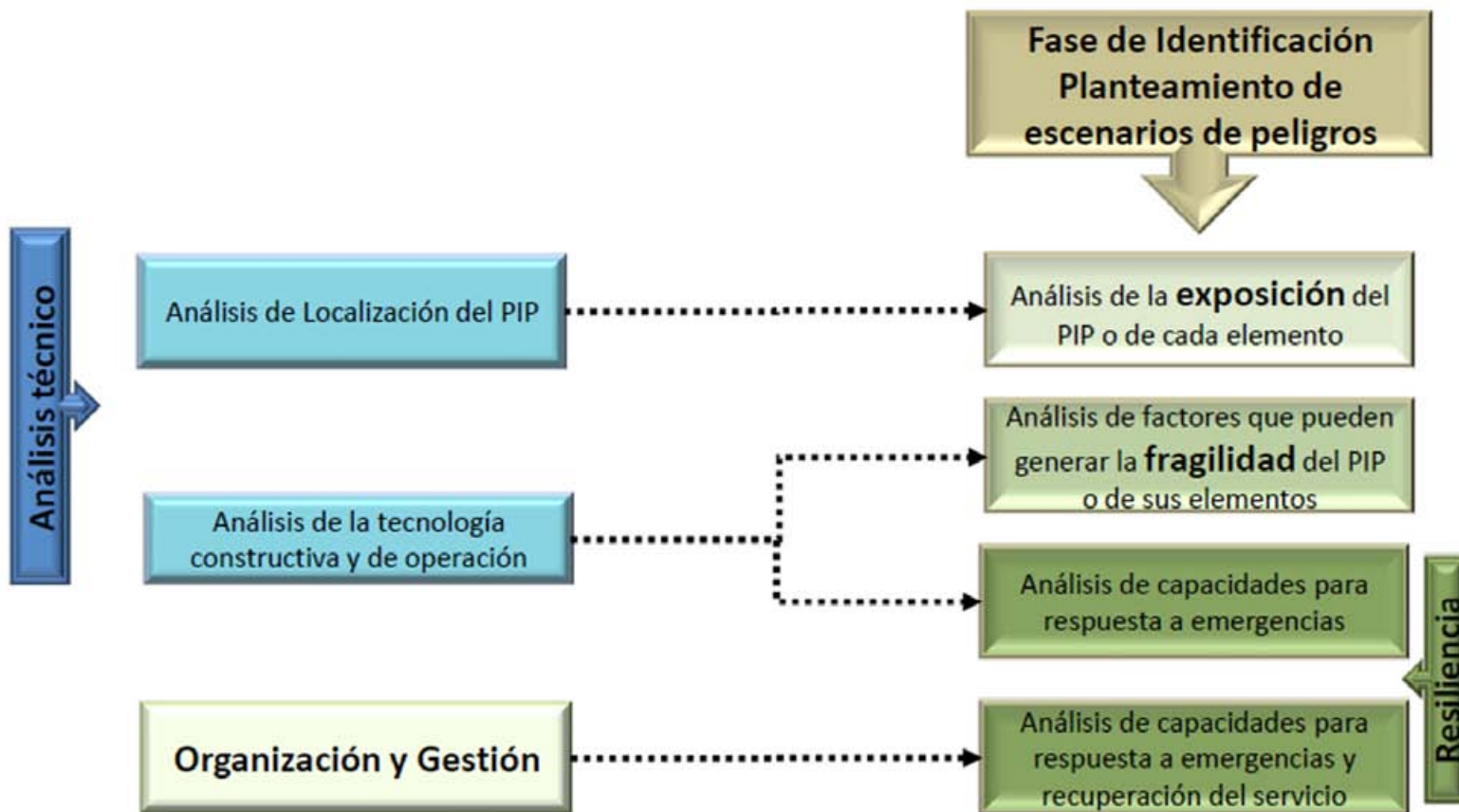
# DEFINICIÓN DE LA TECNOLOGÍA

- ✓ Financiamiento
- ✓ Localización
- ✓ Tamaño y evolución del proyecto
- ✓ Economías de escala
- ✓ Usos y costumbres
- ✓ Características del producto
- ✓ Insumos
- ✓ Garantías de mantenimiento
- ✓ Obsolescencia
- ✓ Dependencia del proveedor
- ✓ Políticas de empleo
- ✓ Políticas arancelarias
- ✓ Políticas sobre tecnología
- ✓ Protección
- ✓ Régimen de contratación
- ✓ Impacto ambiental
- ✓ Seguridad industrial

**Análisis de fragilidad y resiliencia**

# PLANTEAMIENTO TÉCNICO DE ALTERNATIVAS

## ANÁLISIS TÉCNICO, ADR



# PLANTEAMIENTO TÉCNICO DE ALTERNATIVAS

## Primer paso:

- ✓ Analizar la exposición, que está relacionada con la localización del PIP.
- ✓ Analizar si el proyecto (o elementos de éste) estarán **expuesto a uno ó más de los peligros identificados en el diagnóstico**. El análisis se realiza **por cada componente y en relación con cada peligro**.
- ✓ Analizar **alternativas de localización** en las que se pueda reducir o eliminar la exposición del proyecto frente a los peligros identificados.
- ✓ De no reducirse la exposición, se procederá al análisis de la fragilidad.

## Segundo paso:

- ✓ Analizar la Fragilidad, que está relacionada con la tecnología. Entre las **causas de la vulnerabilidad, está el diseño y empleo de materiales** que no consideran las normas o regulaciones para la construcción (cuando existen como las de sismo resistencia) o los peligros a los que estaría expuesto el PIP.
- ✓ Analizar los **factores que podrían generar su fragilidad** (diseño técnico, formas constructivas o productivas, materiales empleados, etc.).

# PLANTEAMIENTO TÉCNICO DE ALTERNATIVAS

Tercer paso:

- ✓ Analizar la **Resiliencia**, relacionada con la tecnología, la organización y gestión del PIP.
- ✓ Analizar cuáles son las capacidades para la atención de la emergencia. Cómo se prestará el servicio en condiciones mínimas (limpieza de derrumbe en carretera, abastecimiento de agua a través de cisternas, etc.).
- ✓ Analizar cuáles son las capacidades disponibles para su recuperación (sociales, financieras, productivas, etc.), tanto rehabilitación como reconstrucción.
- ✓ Plantear las medidas para asegurar una respuesta adecuada durante la emergencia y una rápida recuperación del servicio.

# PROGRAMA DE REQUERIMIENTOS

## Caso Salud:

- Para establecer el programa de requerimientos, se debe utilizar información de las brechas de recursos:
  - **Programa arquitectónico:** N° ambientes servicios finales e intermedios (Norma técnica de arquitectura, equipamiento y mobiliario del EESS del nivel de atención correspondiente- RM 970-2005/MINSA). Espacios complementarios.
  - **Programa de RR.HH:** Requerimiento de recursos humanos necesarios para la operación del servicio de salud - adicionales a los existentes.
  - **Programa de equipamiento:** Tipo de equipamiento para cada ambiente de los servicios. Vida útil.
  - **Programa de gestión:** Capacitación del personal.

# CASO EDUCACIÓN: DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE INFRAESTRUCTURA

Considerar los estándares establecidos en las normas técnicas.  
Ej. 30 alumnos por sección (capacidad docente).

$$2,7 = 68/30$$

Grado	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Programación	
											I-0	I-5
1	2,7	3,0	3,2	3,3	3,4	3,6	3,7	3,9	4,0	4,2	3	1
2	0,0	1,4	1,7	1,9	2,0	2,1	2,3	2,4	2,6	2,7	2	0
3	3,5	1,3	2,6	2,9	3,1	3,2	3,3	3,5	3,6	3,8	3	1
4	2,3	3,4	1,3	2,4	2,8	3,0	3,1	3,2	3,4	3,5	3	0
5	4,0	4,6	5,7	3,6	4,7	5,1	5,3	5,4	5,5	5,7	4	1
6	4,8	2,8	3,4	4,5	2,4	3,5	3,9	4,1	4,2	4,3	4	0

**Etapa I: 19 aulas**  
**Etapa II: 3 aulas**

***Tener en cuenta que se requiere los metros para estimar los costos.***

# DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE RECURSOS

Los requerimientos se definirán de acuerdo con el total de alumnos que se piensa atender, los niveles y grados educativos que se ofrecerá, así como las especialidades del personal a contratar.

Tener presente al personal directivo, administrativo, auxiliar, etc.



<b>Docentes</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Requerido	47	47	47	47	50	50	50	50	50	50
Disponibile	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Déficit	17	17	17	17	20	20	20	20	20	20

# DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE MOBILIARIO

Módulos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Requerido	47	47	47	47	50	50	50	50	50	50
Oferta										
Optimiz.	28	28	28	11	11	0	0	0	0	0
Déficit	19	19	19	36	39	50	50	50	50	50



Había 240 carpetas con dos años de antigüedad, promedio por aula 14 se tenía 17 módulos y al optimizar se adquieren 11 módulos. Los existentes se tienen que reemplazar el año 4 y los 11 módulos el año 6.

Tener en cuenta la necesidad de reinversiones o reposiciones a lo largo de la etapa de operación del proyecto.

# RESUMEN DE LOS REQUERIMIENTOS INCREMENTALES

Recursos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aulas	19				3					
Módulos mobiliario	19			17	14	19			17	14
Docentes	17				3					
Materiales Kits	47	47	47	47	50	50	50	50	50	50
Libros Sets	47	47	47	47	50	50	50	50	50	50

**Aulas:** Las programadas en función al déficit estimado.

**Módulos de mobiliario:**

**Año 1:** Había 28 módulos, se adquieren 19 ( $19+28=47$ );

**Año 4:** Los 17 módulos con 2 años de antigüedad se renuevan.

**Año 5:** Los 11 módulos que se adquirieron para optimizar la oferta se renuevan, pero ese año se requieren 3 más para las nuevas aulas ( $11+3=14$ );  $14+19+17 = 50$ .

**Años 9 y 10:** se repite el ciclo.

# CRONOGRAMA DE ACCIONES

Para programar las acciones de las alternativas de solución:

- ✓ Primero, se deben plantear todas las actividades necesarias para cumplir con cada una de las acciones definidas. Independientemente, si corresponden a la fase de inversión o la post-inversión. Hay que tener presente también las actividades correspondientes a los procesos de selección y contratación.
- ✓ Segundo, se debe estimar el tiempo que consideramos necesario para poder llevar a cabo estas actividades. Hay que considerar por ejemplo, las normas sobre procesos de selección y contrataciones.
- ✓ Tercero, debemos fijarnos si estas actividades se llevarán a cabo de manera simultánea o si será necesario completar una para poder ejecutar la siguiente.



AGRADECEMOS LA ATENCIÓN PRESTADA

45

[vamaya@congreso.gob.pe](mailto:vamaya@congreso.gob.pe)  
[ingeniero.victor.amaya@gmail.com](mailto:ingeniero.victor.amaya@gmail.com)