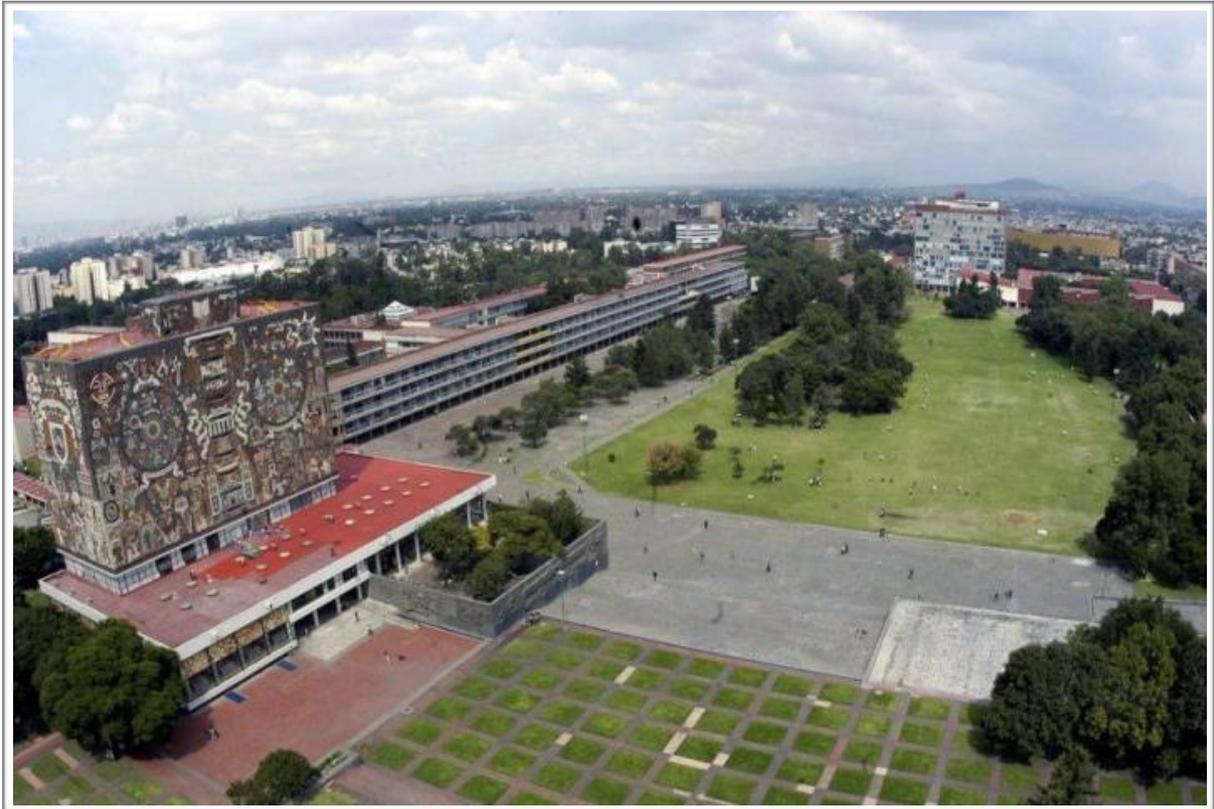


*UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO*

# MOVILIDAD EN CIUDAD



## UNIVERSITARIA

Profesor: Juan Antonio Valle Flores

Huerta Pérez Luis Fernando

Popoca Poblano Omar Jesús

García Esquivel Rubén

Octubre 2016

# Etapa 1

## *Situación Problema (no estructurado)*

Ciudad Universitaria cuenta con un gran número de población durante el día, la cual consta de alumnos, profesores, trabajadores, etc. En donde el principal problema es la movilidad, dado a que los diferentes servicios que la UNAM ofrece no son del todo eficientes. Esto es debido generalmente a la falta de infraestructura y a una mala planeación en los sistemas de transporte Pumabus, bicipuma y en el servicio de estacionamientos que se ofrece en los diferentes puntos de Ciudad Universitaria.

Los principales afectados, en general son los estudiantes, dado a que los sistemas de movilidad no son regulares en sus servicios, no da una idea exacta a los alumnos del tiempo en que se podrían tardar en trasladarse de un punto a otro. En este caso, se necesitan sistemas que involucren a la población en general de Ciudad Universitaria-UNAM, la cual se verá beneficiada en caso de corregir la infraestructura de los Pumabus, manteniendo una organización y exactitud en sus tiempos ; las bicipuma, el resultando más eficiente, la movilidad en bicicleta dentro de Ciudad Universitaria permite llegar a más puntos con mayor agilidad y con menos contratiempos en las estaciones de bicipuma, sin embargo no es del todo eficiente por lo cual es uno de los mayores problemas que genera contratiempos; Los estacionamientos por su mala organización causan muchos retrasos a los alumnos.

Con todo esto se pretende que se agilice el transporte dentro de ciudad universitaria y hacer concretos los tiempos de transporte y/o espera, dejando en manos de la población la toma de decisiones para utilizar los diferentes servicios y así evitar tiempos no contemplados de espera.

Al considerar la movilidad en ciudad universitaria, estamos conscientes que existe y existirá un crecimiento en la población y en las obras que alberga CU-UNAM por lo cual la movilidad en los diferentes elementos que estos la conforman, peatonal, ciclistas, Pumabus, automóviles particulares etc, se verá afectada conforme pase el tiempo por tanto no tendremos una solución del problema, pero cambiaremos la situación tomando acciones que en la actualidad y con visión a futuro ayude para crear un nuevo aprendizaje, por ellos será una metodología suave ya que no existe un método establecido para el problema que estamos albergando.

# Etapa 2

## *Expresión de la Situación Problema*

Para describir de mejor manera los procesos construidos en la etapa 1, se identificarán los elementos que intervienen en los diferentes sistemas, los cuales son, la población de Ciudad Universitaria (peatones relacionados a la universidad y peatones externos), Pumabuses, Taxis locales, bicipuma, circuitos de transporte (vialidades para automóviles y pista para bicicletas)

Todos estos elementos se relacionan para cumplir un objetivo en común; el ágil transporte dentro de la universidad.

### Falta de infraestructura en Sistema Pumabus (mala organización)

La mala organización en los Pumabus es nos afecta a todos de diversas maneras, dado a que estos sufren muchos retrasos en ciertas rutas y en otras rutas los camiones Pumabus se aglomeran.

Esto se traduce en un gasto monetario (por gasto innecesario de combustible) y en una pérdida significativa de tiempo para las personas con necesidad de transporte. lo cual nos da como resultado una infraestructura con necesidad de organización en tiempos de los Pumabus es, análisis en horarios específicos donde se tiene más gente con necesidad de transporte y en donde la gente es escasa. Siendo estos horarios “pico” de lunes a viernes de 6:30am - 8-30am, de 1:00pm - 3:30pm en las rutas 1, 2, 3, 7, 8, 9.

### Mal funcionamiento en el sistema Bicipuma

El mal funcionamiento es debido, por un lado, a la falta de control en la distribución de bicicletas en las diferentes estaciones de bicipuma, en donde ciertas estaciones se quedan sin disponibilidad de vehículos y en otras estaciones se aglomeran los vehículos por tiempo indefinido. Por otro lado, en las estaciones de bicipuma se generan muchos retrasos debido al lento sistema de préstamo

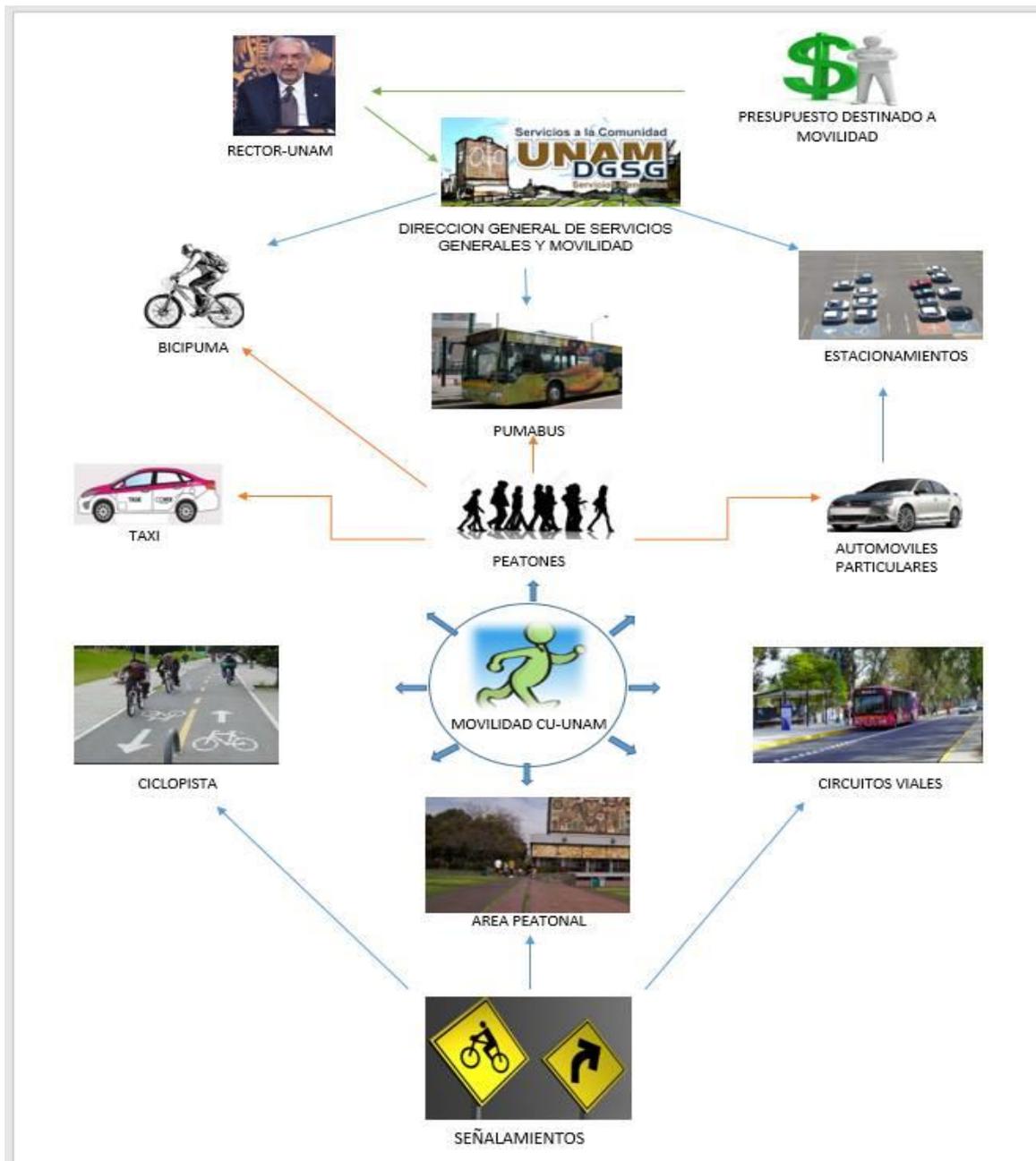
### Mala Organización en los Estacionamientos

Al querer ingresar a los diversos estacionamientos y estos se encuentran en su capacidad máxima, en ocasiones estos obstruyen las vialidades destinadas a Pumabus y circuitos, ocasionando retrasos tanto para los usuarios de Pumabus como para los automóviles particulares. Esto ocasiona que más vialidades se congestionen y se generen más contratiempos para terceros. Esto conlleva a la necesidad de tener autoridades encargadas de regular el cupo en los estacionamientos, teniendo como objetivo tener normas más estrictas con el fin de reducir el aglomeramiento de vehículos que generan retraso.

Como resultado del sobrecupo de estacionamientos, estos se relacionan directamente con los sistemas Pumabus, ya que los usuarios tienen como principal alternativa el

estacionamiento en el Estadio Olímpico Universitario, lo cual nos lleva a tener un tiempo extra de traslado de este estacionamiento a las facultades de destino. Esto relacionado con la eficiencia de la red Pumabus antes mencionada, la cual deberá ser óptima para permitir la agilidad en los traslados. A lo antes mencionado, la autoridad principal será la Dirección General de Servicios Generales y Movilidad ya que visualiza el tema de movilidad en Ciudad Universitaria planteando soluciones a este sistema.

## Visión Enriquecida



La movilidad en Ciudad Universitaria en la UNAM es un tema de gran interés de manera que las relaciones que encontraremos dentro de la visión enriquecida son, iniciando con los peatones una vez ingresando al campus tiene diferentes opciones para trasladarse usar Pumabus, bicipuma o caminar por el área destinadas a peatones, esto implica que si decide usar bicipuma tendrá bases de red bicipuma específicas, si decide usar Pumabus nos encontraremos con la misma situación paradas destinadas a Pumabus, por otra parte Las personas que ingresan con automóvil particular usaran las vialidades que más les convengan esto se relaciona con la demanda que tienen los estacionamientos, lo cual conlleva a que exista tráfico en horas pico al querer ingresar a los estacionamientos y estos se encuentren en su capacidad máxima en ocasiones estos obstruyen la vialidad destinada a Pumabus lo que ocasiona retraso para el usuario de este, lo antes mencionado se relaciona con La Dirección General De Servicios Generales y Movilidad ya que visualiza el tema de movilidad en CU planteando soluciones a este problema.

## Investigación Cultural

- **CLIENTE:** Universidad Nacional Autónoma de México
- **FACILITADOR:** Los encargados de coordinar y efectuar el estudio, en este caso serán los alumnos involucrados en el proyecto (Tema: Movilidad en Ciudad Universitaria)
- **DUEÑO DEL PROBLEMA:** En este caso, el dueño del problema es la Comunidad de Ciudad Universitaria, quien recibirá los beneficios de esta intervención

## Análisis social del sistema

Para el análisis se involucran tres elementos importantes:

**Papel o rol:** Rector, Dirección General de Servicios Generales y Movilidad, Comunidad Universitaria

**Norma:** La movilidad de ciudad universitaria debe ser efectiva a largo plazo con visión de aprendizaje a las futuras generaciones.

**Valores:** El manejo adecuado de los recursos destinados a movilidad dentro de Ciudad Universitaria UNAM.

## Análisis político del sistema

En base a lo anterior, quien tiene la posibilidad de modificar estos sistemas en primera instancia es la Dirección General de Servicios Generales y Movilidad, obteniendo la autorización de Rector, quienes podrán realizar órdenes para cambiar la infraestructura de los diversos sistemas descritos anteriormente.

# Etapa 3

## *Definiciones Raíz*

Para las definiciones raíz se utilizará la estructura un sistema para hacer X mediante Y así lograr Z

### **Definición raíz 1 (Falta de infraestructura en sistema Pumabús):**

Un sistema para aumentar la eficiencia de la red pumabús, mediante el aumento y organización de las unidades de transporte, con apoyo de la Dirección general de servicios generales y movilidad para así reducir los tiempos de traslado.

#### **CATWOE:**

**C:** Universidad Nacional Autónoma de México

**A:** Alumnos encargados del proyecto “Movilidad en Ciudad Universitaria” en colaboración con la Dirección general de servicios generales y movilidad.

**T:** Aumento y organización de los camiones pumabús, haciendo que estos adquieran una mayor agilidad.

**W:** a que las personas que usan este servicio reduzcan el tiempo en sus traslados.

**O:** Comunidad Universitaria

**E:** Reducción del tiempo de traslado generando confianza en los usuarios.

### **Definición raíz 2 (Mal funcionamiento en el sistema Bicipuma):**

Un sistema de bicipuma eficiente a partir del aumento de unidades de bicipuma que permitan abastecer la demanda que existe en ciudad universitaria, así como regular el sistema de préstamo de unidades ya que es muy lento provocando aglutinamiento de personas en las distintas estaciones en horas pico, teniendo como principal objetivo alcanzar un servicio eficiente de bicipuma.

#### **CATWOE:**

**C:** UNAM, Unidad de Servicios Generales y Movilidad

**A:** Los estudiantes universitarios apoyados por la Unidad de Servicios Generales y movilidad

**T:** Hacer que haya un mejor control y manejo de las bicipumas tanto en cantidad en una estación como en el servicio para que este sea más rápido

**W:** Mejorar la opinión de las personas que usan este servicio haciendo que el tránsito fluya más eficiente

**O:** UNAM, Unidad de Servicios Generales y Movilidad

**E:** Necesitar un mejor control en el sistema hará que los usuarios no tengan contratiempo y es a la vez un impulso a que este sistema cumpla con su objetivo

### **Definición raíz 3 (Mala Organización en los Estacionamientos):**

Un sistema para evitar exceso de vehículos en espera de estacionamiento, mediante la organización por personas dedicadas al tráfico vehicular y aumento en la vigilancia para así evitar corrupción en los estacionamientos, esto con el fin de evitar aglomeraciones de coches en los circuitos y así agilizar el tránsito (y con ello el traslado) en Ciudad Universitaria.

#### **CATWOE:**

**C:** Universidad Nacional Autónoma de México

**A:** Alumnos encargados del proyecto “Movilidad en Ciudad Universitaria” en colaboración con la Dirección general de servicios generales y movilidad.

**T:** organización del tráfico mediante personas quienes evitarán aglomeraciones de automóviles.

**W:** Hacer que las personas tengan un mejor concepto de los estacionamientos, siendo estos muy eficientes.

**O:** Comunidad Universitaria

**E:** Reducción del tiempo de traslado promoviendo la agilidad en los circuitos dentro de Ciudad Universitaria.

## Etapa 4

### *Modelos conceptuales*

La construcción del modelo conceptual, nos proporcionan una visión completa de la organización, el modelo conceptual es un proceso abstracto para desarrollar una vista alternativa de la situación del problema, y entonces, volver al mundo verdadero, y finalmente, probar al modelo. El modelo conceptual muestra lo qué debería suceder al lograr los objetivos especificados en la definición de la raíz. Se construye en términos de lo que debe entrar al sistema.

## Modelo conceptual 1

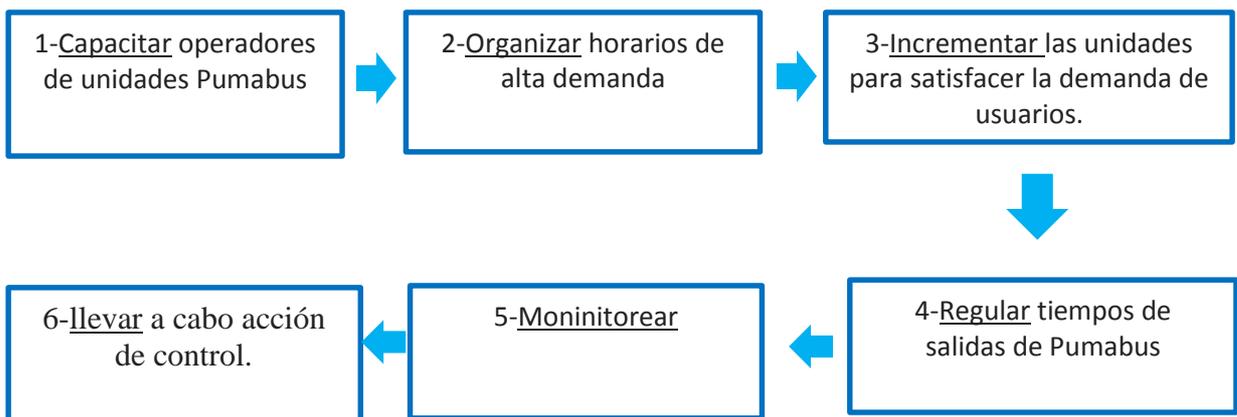
### Sistema de Pumabus que brinde confianza en los usuarios de ciudad universitaria.

Definición raíz a la que se asocia:

Un sistema para aumentar la eficiencia de la red Pumabus, mediante el aumento y organización de las unidades de transporte, con apoyo de la Dirección general de servicios generales y movilidad para así reducir los tiempos de traslado.

Orden de Actividades

- 1-Capacitar operadores de unidades Pumabus
- 2-Organizar horarios de alta demanda
- 3-Incrementar las unidades para satisfacer la demanda de usuarios.
- 4-Regular tiempos de salidas de Pumabus
- 5-Monitoreo



## Modelo conceptual 2

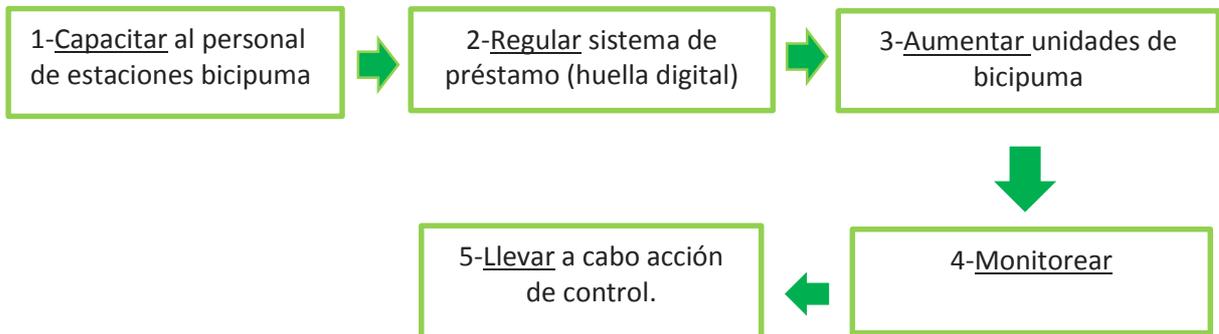
### Un sistema de Bicipuma eficiente

Definición raíz a la que se asocia:

Un sistema de bicipuma eficiente a partir del aumento de unidades de bicipuma que permitan abastecer la demanda que existe en ciudad universitaria, así como regular el sistema de préstamo de unidades ya que es muy lento provocando aglutinamiento de personas en las distintas estaciones en horas pico, teniendo como principal objetivo alcanzar un servicio eficiente de bicipuma.

Orden de Actividades

- 1-Capacitar al personal de estaciones bicipuma
- 2-Regular sistema de préstamo (huella digital)
- 3-Aumentar unidades de bicipuma
- 4-Monitorear
- 5-Llevar a cabo acción de control.



## *Modelo conceptual 3*

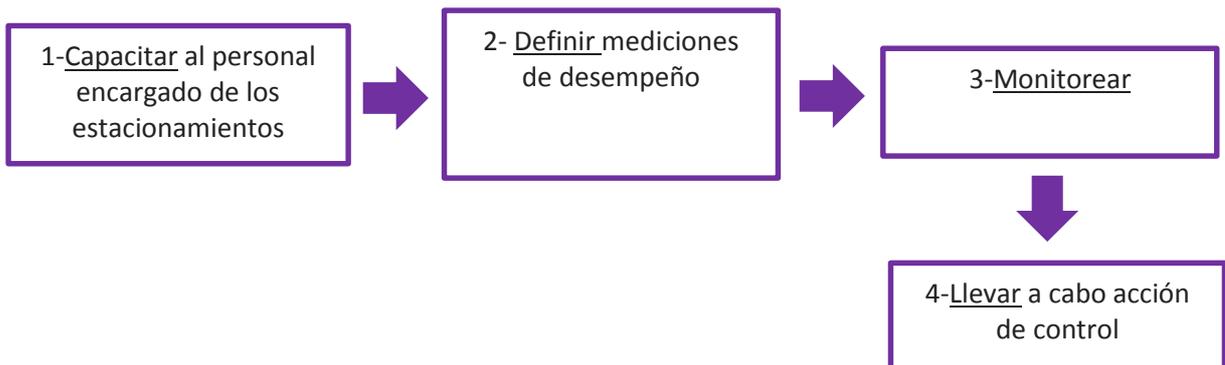
Sistema de estacionamiento con funcionamiento de calidad.

Definición raíz a la que se asocia:

Un sistema para evitar exceso de vehículos en espera de estacionamiento, mediante la organización por personas dedicadas al tráfico vehicular y aumento en la vigilancia para así evitar corrupción en los estacionamientos, esto con el fin de evitar aglomeraciones de coches en los circuitos y así agilizar el tránsito (y con ello el traslado) en Ciudad Universitaria.

Orden de Actividades

- 1-Capacitar al personal encargado de los estacionamientos
- 2- Definir mediciones de desempeño
- 3-Monitorear
- 4-Llevar a cabo acción de control



## *Etapa 5*

### *Comparación*

En esta etapa nos regresa al pensamiento del mundo real, en donde los modelos conceptuales construidos en la definición raíz serán comparados con la expresión del mundo real de la expresión problema no estructurada.

**Comparación que se logra hacer con el Modelo Conceptual 1 y la realidad.**

Actividad	¿Existe en la realidad?	¿Cómo se da?	¿Cómo se juzga? ¿Medida?	Comentario
1- <u>Capacitar</u> operadores de unidades Pumabus	En la realidad Existe una capacitación de operadores Pumabus	La capacitación es muy pobre la cual requiere una transformación	Se plantea que Antes del inicio de cada ciclo escolar se de una capacitación amplia a los operadores	La capacitación debe tener como objetivo que el operador reconozca la importancia que tiene su trabajo como conductor del transporte Pumabus a través de una actitud de servicio que se refleje en la imagen y en la satisfacción al usuario.
2- <u>Organizar</u> horarios de alta demanda	Existe una organización predeterminada en la realidad	Cuando existen picos de alta demanda, los horarios actuales no satisfacen en su totalidad	De acuerdo a los picos de alta demanda se pretende satisfacerlas con más unidades en circulación en ese momento	Se pretende alcanzar un servicio de calidad, si contamos con una organización de horarios de alta demanda conocemos el número de unidades a utilizar en el momento en que los usuarios requieren del servicio.
3- <u>Incrementar</u> las unidades para satisfacer la demanda de usuarios.	Existe un aumento de unidades Pumabus en la realidad	No satisface la demanda para la comunidad universitaria	Se pretende hacer un aumento de unidades Pumabus	De acuerdo a la información obtenida con los censos de demanda de Pumabus se planteará en nuestro proyecto un aumento de unidades Pumabus de por lo menos 2 unidades por ruta en el sistema Pumabus.
4- <u>Regular</u> tiempos de salidas de Pumabus	Existe en la realidad un sistema de tiempos de salida	A falta de unidades de acuerdo a la demanda, las salidas de Pumabus es ineficiente	Con un aumento de unidades se programará un sistema de salidas de unidades Pumabus que sea eficiente para la demanda de usuarios	Al comparar las actividades de nuestro modelo conceptual con la realidad nos damos cuenta que existen estas actividades sin embargo necesitan una transformación para lograr el fin de ser eficientes en el sistema Pumabus.
5- <u>Monitorear</u>	Existe en la realidad	Se da de manera poco eficiente debido al retraso de unidades Pumabus en las estaciones correspondientes	Considerando que existe un monitoreo, se toma en cuenta que deben tomarse acciones de transformación, darles seguimiento a las inquietudes de los usuarios.	Se Pretende fortalecer las acciones que demandan los usuarios, atender las quejas en el momento que se visualiza el problema en el funcionamiento de Pumabus, al realizar de manera oportuna cada situación hará que el servicio sea de calidad y respaldara el buen trabajo de monitoreo del servicio ya que se están atendiendo las acciones que demanda el usuario en tiempo y forma.
6- <u>Llevar</u> a cabo acción de control.	No existen acciones de control en la realidad	No existe	Al no tener un monitoreo bien regulado hace que no se tengan acciones de control fijas.	Las acciones de control van tomadas de la mano por la actividad de monitoreo, como se plantea anteriormente se pretende alcanzar un servicio de monitoreo eficiente, al alcanzar este objetivo se enlistarán las acciones de control aptas para el servicio.

**Comparación que se logra hacer con el Modelo Conceptual 2 y la realidad.**

Actividad	¿Existe en la realidad?	¿Cómo se da?	¿Cómo se juzga? ¿Medida?	Comentario
1- <u>Capacitar</u> al personal de estaciones bicipuma	Existe en la realidad	La capacitación es muy pobre la cual requiere una transformación	Se plantea que Antes del inicio de cada ciclo escolar se de una capacitación amplia al personal.	La capacitación debe tener como objetivo que el personal tenga la capacidad de ofrecer un servicio de calidad al usuario.
2- <u>Regular</u> sistema de préstamo (huella digital)	En la realidad existe un sistema de préstamo a través de huella digital	El sistema es muy lento lo cual ocasiona aglutinamiento de usuarios dentro de las estaciones bicipuma	Cambiar al sistema tradicional de préstamo a través de credencial universitaria.	A través de la capacitación del personal en las estaciones de bicipuma se tendrá un control eficiente con el sistema de préstamo a través de credencial universitaria.
3- <u>Aumentar</u> unidades de bicipuma	existe un aumento de unidades Bicipuma en la realidad	El aumento en las unidades en los últimos meses no ayudo a satisfacer la demanda, debido a que dejaron de circular 600 de las bicicletas que se encontraban en circulación, esto por el poco mantenimiento que se les da y por el tiempo de vida útil.	Hacer un aumento de esas 600 unidades que dejaron de circular para satisfacer de forma eficiente la demanda de Bicipuma	Del presupuesto a movilidad en CU-UNAM, nuestro equipo de trabajo plantea esta prioridad que tiene el usuario en el aumento de unidades bicipuma, se necesita mejorar el transporte hacerlo eficiente, sustentable y seguro, por lo que se plantean comprar nuevas unidades bicipuma que cumplan con lo anterior.
4- <u>Monitorear</u>	Si existe en la realidad un monitoreo	Se da de manera poco eficiente debido al retraso en el préstamo y disponibilidad de bicipuma.	Considerando que existe un monitoreo, se toma en cuenta que deben tomarse acciones de transformación, darles seguimiento a las inquietudes de los usuarios.	Se Pretende fortalecer las acciones que demandan los usuarios, atender las quejas en el momento que se visualiza el problema en el funcionamiento de bicipuma, al realizar de manera oportuna cada situación hará que el servicio sea de calidad y respaldara el buen trabajo de monitoreo del servicio ya que se están atendiendo las acciones que demanda el usuario en tiempo y forma.
5- <u>Llevar a cabo</u> acción de control.	No existen acciones de control en la realidad	No existe	Al no tener un monitoreo bien regulado hace que no se tengan acciones de control fijas.	Las acciones de control van tomadas de la mano por la actividad de monitoreo, como se plantea anteriormente se pretende alcanzar un servicio de monitoreo eficiente al alcanzar este objetivo se enlistarán las acciones de control aptas para el servicio.

**Comparación que se logra hacer con el Modelo Conceptual 3 y la realidad.**

Actividad	¿Existe en la realidad?	¿Cómo se da?	¿Cómo se juzga? ¿Medida?	Comentario
1- <u>Capacitar</u> al personal encargado de los estacionamientos	Existe en la Realidad una capacitación al personal encargado de los estacionamientos	La capacitación es muy pobre la cual requiere una transformación	Se plantea que Antes del inicio de cada ciclo escolar se de una capacitación amplia al personal	La capacitación debe tener como objetivo que el personal tenga la capacidad de ofrecer un servicio de calidad al usuario.
2- <u>Definir</u> mediciones de desempeño	En la realidad existe medidas de desempeño	El personal encargado de los estacionamientos influye en el desempeño de los estacionamientos ya que en la actualidad no respetan las reglas que esta marca, al llegar a la capacidad máxima dejan entrar más automóviles ocasionando aglutinamiento dentro de los estacionamientos, esto conlleva a la necesidad de una transformación en cuanto al funcionamiento de calidad que pretendemos llegar en nuestro modelo conceptual	Para mejorar el funcionamiento de calidad pretendemos regular principalmente que al momento en que los Estacionamientos lleguen a su capacidad máxima no se dejen entrar más automóviles, implementando contadores de entradas y salidas de automóviles.	A través de la capacitación del personal en los estacionamientos se tendrá un control para lograr la eficiencia de desempeño dentro de los estacionamientos, esto nos lleva a ser más estrictos al momento de aplicar las acciones de desempeño.
3- <u>Monitorear</u>	Si existe en la realidad un monitoreo	Se da de manera poco eficiente debido a que los estacionamientos en su mayoría no están bien regulados	Considerando que existe un monitoreo, se toma en cuenta que deben tomarse acciones de transformación, darles seguimiento a las inquietudes de los usuarios.	Se Pretende fortalecer las acciones que demandan los usuarios, atender las quejas en el momento que se visualiza el problema en el funcionamiento de bicipuma, al realizar de manera oportuna cada situación hará que el servicio sea de calidad y respaldara el buen trabajo de monitoreo del servicio ya que se están atendiendo las acciones que demanda el usuario en tiempo y forma.
4- <u>Llevar</u> a cabo acción de control	No existen acciones de control en la realidad	No existe	Al ser ineficiente en el funcionamiento de los estacionamientos nos lleva a que no se tienen acciones de control ya que el problema sigue.	Se plantea la transformación a fondo para mejorar en funcionamiento de calidad y que esto nos lleve a tener acciones de control que respalden al servicio.

# Cruz Maltesa

La Cruz Maltesa (CM), Se compara lo que se quiere con lo que se tiene.

X				X	X		X	X	X	X	Mediciones de desempeño			X		X		X	X		X	X	X	
X		X	X		X	X		X		X	Organización de horarios	X		X		X	X		X	X	X			
	X	X	X	X		X	X	X		X	Aumento de unidades	X	X		X		X	X		X			X	
	X	X		X	X				X	X	Regularización de sistema de préstamo	X		X	X	X		X	X				X	
X	X		X		X	X		X	X		Capacitación de personal	X		X	X		X	X	X	X			X	
X	X	X		X	X		X	X		X	Acción de control		X	X	X	X	X	X			X	X		
	X		X	X	X			X	X		Monitorear	X	X	X	X	X		X			X		X	
Capacidad de unidades	Saturación de unidades	Manejo adecuado de unidades	Tiempo de espera	Flujo de tránsito	Días congestionados	Horarios de salida y entrada	Seguridad de transporte	Tiempos de recorrido	Opciones de rutas	Tiempo de uso de unidad	Actividades	Entradas	Salidas	Tiempo de uso de unidad	Opciones de rutas	Tiempos de recorrido	Seguridad de transporte	Horarios de salida y entrada	Días congestionados	Flujo de tránsito	Tiempo de espera	Manejo adecuado de unidades	Saturación de unidades	Capacidad de unidades
	X		X			X		X	X	X	N	W	O											
	X		X			X		X	X	X	I.P.P.													
	X		X			X		X	X	X	S													
	X		X			X		X	X	X	Rutas de transportes	X		X	X	X	X		X	X				X
X	X		X	X	X			X	X		Unidades de transportes	X		X		X	X	X		X	X		X	X
X		X			X	X		X		X	Autoridades		X		X	X	X		X			X		
X	X		X	X	X		X			X	Estaciones de almacenamiento	X			X	X	X		X	X		X	X	X
			X		X	X			X		Control de unidades	X		X	X		X	X		X	X		X	X
X		X		X	X		X	X		X	Regularización de unidades		X	X		X		X	X				X	X
		X		X	X		X	X	X		Alternativas de transportes	X	X	X			X		X	X		X		X
X	X	X	X		X	X		X	X	X	Horarios accesibles	X	X		X	X		X		X		X	X	X
X			X	X		X	X		X		Vigilancia de unidades		X	X	X		X	X	X			X		
X		X				X		X		X	Calidad de unidades	X		X		X		X		X		X		X

# Etapa 6

## *Cambios deseables y factibles*

El propósito de esta fase es definir aquellos cambios que sean muy factibles y deseables. Los posibles cambios de la fase anterior son considerados y sopesados usando varios criterios, incluso el costo-beneficio del cambio. El resultado de esta fase es que esos cambios que parecen probables, si se llevan a cabo, aseguren tener un resultado positivo en la situación.

Considerando los tres modelos conceptuales y al realizar la comparación de cada uno de ellos con la realidad, en nuestro Proyecto de movilidad en Ciudad Universitaria-UNAM, partiendo de un orden se pretenden como principales cambios:

Dentro del sistema de transporte Pumabus los principales cambios que se pretenden realizar es el aumento de nuevas unidades Pumabús y una actualización del servicio con tecnología de vanguardia y sustentables, que sea una innovación en este servicio de transporte gratuito dentro del campus de Ciudad Universitaria-UNAM. Así como también la creación de acciones de control de alta calidad en este servicio.

Para examinar el cambio se describen los siguientes pasos:

- 1) la razón para el cambio: el sistema necesita de un aumento de unidades debido a que La Universidad creció y ahora necesitamos consolidarla, el número de unidades actuales no satisface la demanda de usuarios.
- 2) la naturaleza de cambio: De 2000 a la fecha hay 50 mil estudiantes más en Ciudad Universitaria. Hay 300 mil metros cuadrados de construcción adicionales y en movilidad teníamos 47 mil usuarios diarios (del Pumabús) y ahora hay casi 140 mil, por lo que se requería renovar y hacer más eficiente el servicio, con equipos modernos y ecológicos, de vanguardia”,
- 3) que provoca el cambio: satisface la demanda de usuarios, permite una mayor movilidad de la comunidad en Ciudad Universitaria-UNAM.
- 4) los efectos potenciales a largo plazo del cambio: Crear un modelo de sistema de transporte eficiente que sea modelo para futuras generaciones.

Para el sistema de transporte bicipuma se proyecta un aumento de unidades y un cambio importante que no puede pasar desapercibido radica en el sistema de préstamo, la iniciativa de nuestro proyecto es quitar el préstamo a través de huella digital ya que hace ineficiente este servicio, se pretende cambiarlo por préstamo con credencial universitaria la cual consiste en escáner de código de barras que se encuentran en cada una de las credenciales.

Para examinar el cambio se describen los siguientes pasos:

- 1) la razón para el cambio: el sistema necesita de un aumento de unidades bicipuma debido a que La Universidad creció y ahora necesitamos consolidarla, el número de unidades actuales no satisface la demanda de usuarios, el sistema de préstamo actual es ineficiente.
- 2) la naturaleza de cambio: De 2000 a la fecha hay 50 mil estudiantes más en Ciudad Universitaria, por lo que se requería renovar y hacer más eficiente el servicio, el servicio de préstamo a través de huella digital retrasa el tiempo de traslado de la comunidad universitaria debido a que el lector de huella no detecta al usuario en un tiempo adecuado, esto provoca aglutinamiento de personas en las estaciones bicipuma, provocando tiempo perdido en espera.
- 3) que provoca el cambio: satisface la demanda de usuarios, permite una mayor movilidad de la comunidad en Ciudad Universitaria-UNAM.
- 4) los efectos potenciales a largo plazo del cambio: Crear un modelo de sistema de transporte eficiente que sea modelo para futuras generaciones.



Para los estacionamientos se pretende instalar contadores automáticos de entradas y salidas de automóviles, esto para que el personal de los estacionamientos tenga una idea fija de los lugares que están libres y en el momento en que los estacionamientos lleguen a su capacidad máxima no dejen entrar a más automóviles.

Para examinar el cambio se describen los siguientes pasos:

- 1) la razón para el cambio: Se necesitan llevar a cabo acciones de control, nuestro proyecto plantea instalar contadores automáticos de entradas y salidas de automóviles, para tener orden al 100% dentro y fuera de los estacionamientos.
- 2) la naturaleza de cambio: El personal encargado ingresa automóviles a los estacionamientos cuando estos están en su capacidad máxima incitando conflictos entre automovilistas dentro de estos debido a que al intentar obtener el cajón de estacionamiento en ocasiones provocan choques o discusión verbal, por otro lado, los encargados permiten líneas de espera de automóviles fuera de los estacionamientos provocando que interrumpan el flujo vehicular en los circuitos.
- 3) que provoca el cambio: Orden dentro y fuera de los estacionamientos, permite una mayor movilidad de la comunidad en Ciudad Universitaria-UNAM.
- 4) los efectos potenciales a largo plazo del cambio: Tener estacionamientos ordenados y de calidad.

### *Factibilidad económica*

Sea analizara si es económicamente factible la visión que planteamos en nuestro proyecto, por lo cual se propone un flujo de efectivo a 20 años en el cual se analiza el valor del dinero en el tiempo, un flujo de efectivo, es la representación gráfica de las entradas y salidas netas de dinero en una escala de tiempo.

#### Para el aumento de unidades Pumabus

Se compran 24 unidades Pumabus cada una de ellas con un costo de 1.5 millones de pesos esto debido a que se plantea en el proyecto 2 unidades por cada una de las 12 rutas, tendrán un costo total de 36 millones de pesos, se utilizan durante 20 años (años: 0,1,2,3,4....) con un costo de operación anual de 3 millones de pesos que incluyen su mantenimiento, salario de operadores, así como el pago de tenencia y verificación, no existen entradas anuales debido a que el servicio es gratuito sin embargo al final del último año se venderán las unidades con un costo del 50% del valor en que se compraron con ello obtenemos entradas en ese último año; la tabulación en flujo de efectivo sería:

AÑO	Entradas	Desembolsos	Flujo de efectivo
0	\$0	\$36,000,000+\$3,000,000	-39,000,000
1	\$0	\$3,000,000	-\$3,000,000
2	\$0	\$3,000,000	-\$3,000,000
3	\$0	\$3,000,000	-\$3,000,000
4	\$0	\$3,000,000	-\$3,000,000
5	\$0	\$3,000,000	-\$3,000,000
6	\$0	\$3,000,000	-\$3,000,000
7	\$0	\$3,000,000	-\$3,000,000
8	\$0	\$3,000,000	-\$3,000,000
9	\$0	\$3,000,000	-\$3,000,000
10	\$0	\$3,000,000	-\$3,000,000
11	\$0	\$3,000,000	-\$3,000,000
12	\$0	\$3,000,000	-\$3,000,000
13	\$0	\$3,000,000	-\$3,000,000
14	\$0	\$3,000,000	-\$3,000,000
15	\$0	\$3,000,000	-\$3,000,000
16	\$0	\$3,000,000	-\$3,000,000
17	\$0	\$3,000,000	-\$3,000,000
18	\$0	\$3,000,000	-\$3,000,000
19	18,000,000	\$3,000,000	\$16,000,000

Para el diagrama de flujo de efectivo en el eje horizontal se colocan ortogonalmente flechas, cuyas longitudes expresan en forma relativa la cantidad de dinero y las direcciones indican si se trata de un beneficio o un costo neto. Una flecha hacia arriba indica un flujo positivo, es decir, una entrada. Por el contrario, una flecha hacia abajo un flujo negativo, esto es, un desembolso.

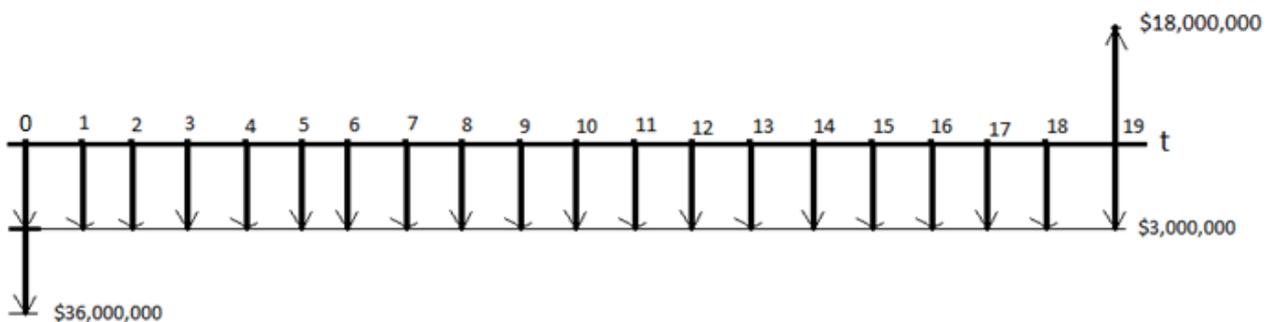


Diagrama de Flujo de Efectivo

## Valor Presente

(Valor equivalente de los flujos de cada alternativa en el año cero.)

$$VP_j(i) = \sum A_{jt} / (1+i)^t$$

Donde:

VP<sub>j</sub>(i)= Valor presente de la alternativa j usando una TMAR de 1%.

n= Períodos considerados en el horizonte de planeación (20 años).

A<sub>jt</sub>= Componente del flujo de caja para la alternativa j en el periodo t.

i= TMAR de 1%.

Año	A <sub>1t</sub>	(1 + 0.01) <sup>t</sup>	A <sub>1t</sub> /(1 + 0.01) <sup>t</sup>
	-39,000,000	1	-39,000,000
1	\$-3,000,000	1.01	-2,970,297
2	\$-3,000,000	1.0201	-2,940,888
3	\$-3,000,000	1.030301	-2,911,770
4	\$-3,000,000	1.04060401	-2,882,941
5	\$-3,000,000	1.05101005	-2,854,397
6	\$-3,000,000	1.06152015	-2,826,136
7	\$-3,000,000	1.07213535	-2,798,154
8	\$-3,000,000	1.08285671	-2,770,450
9	\$-3,000,000	1.09368527	-2,743,019
10	\$-3,000,000	1.10462213	-2,715,861
11	\$-3,000,000	1.11566835	-2,688,971
12	\$-3,000,000	1.12682503	-2,662,348
13	\$-3,000,000	1.13809328	-2,635,988
14	\$-3,000,000	1.14947421	-2,609,889
15	\$-3,000,000	1.16096896	-2,584,048
16	\$-3,000,000	1.17257864	-2,558,464
17	\$-3,000,000	1.18430443	-2,533,132
18	\$-3,000,000	1.19614748	-2,508,052
19	\$18,000,000	1.20810895	14,899,318
			VP= -73,295,487

**Valor presente VP= -73,295,487 pesos**

## Valor Futuro

$$VF_j(i) = \sum A_{jt} (1+i)^{n-t}$$

Donde:

$VF_j(i)$ = Valor futuro de la alternativa j usando una TMAR de 1%.

n= Períodos considerados en el horizonte de planeación (20 años).

$A_{jt}$ = Componente del flujo de caja para la alternativa j en el periodo t.

i= TMAR de 1%.

Año	$A_{1t}$	$(1 + 0.01)^{n-t}$	$A_{1t} * (1 + 0.01)^{n-t}$
0	-39,000,000	1.20810895	-47,116,249
1	\$-3,000,000	1.19614748	-3,588,442
2	\$-3,000,000	1.18430443	-3,552,913
3	\$-3,000,000	1.17257864	-3,517,736
4	\$-3,000,000	1.16096896	-3,482,907
5	\$-3,000,000	1.14947421	-3,448,423
6	\$-3,000,000	1.13809328	-3,414,280
7	\$-3,000,000	1.12682503	-3,380,475
8	\$-3,000,000	1.11566835	-3,347,005
9	\$-3,000,000	1.10462213	-3,313,866
10	\$-3,000,000	1.09368527	-3,281,056
11	\$-3,000,000	1.08285671	-3,248,570
12	\$-3,000,000	1.07213535	-3,216,406
13	\$-3,000,000	1.06152015	-3,184,560
14	\$-3,000,000	1.05101005	-3,153,030
15	\$-3,000,000	1.04060401	-3,121,812
16	\$-3,000,000	1.030301	-3,090,903
17	\$-3,000,000	1.0201	-3,060,300
18	\$-3,000,000	1.01	-3,030,000
19	\$16,000,000	1	16,000,000
			VF= -90,548,934

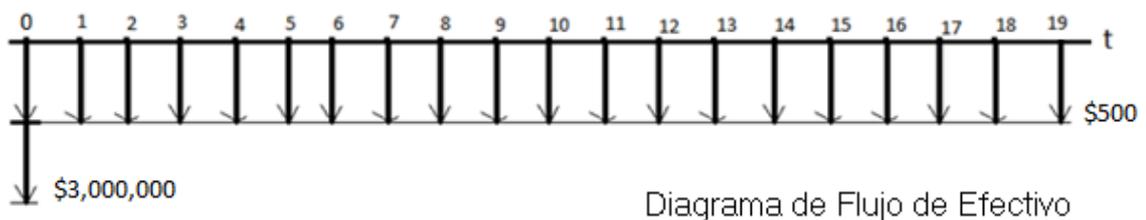
**Valor Futuro VF= -90,548,934 pesos**

-

Se compran 600 unidades Bicipuma cada una de ellas con un costo de 3 mil pesos, tendrán un costo total de 3 millones de pesos, se utilizan durante 20 años (años: 0,1,2,3, 4...) con un costo de mantenimiento anual de 500 pesos, no existen entradas anuales debido a que el servicio es gratuito; la tabulación en flujo de efectivo sería:

AÑO	Entradas	Desembolsos	Flujo de efectivo
0	\$0	\$3,000,000+\$500	\$-3,000,500
1	\$0	\$500	\$-500
2	\$0	\$500	\$-500
3	\$0	\$500	\$-500
4	\$0	\$500	\$-500
5	\$0	\$500	\$-500
6	\$0	\$500	\$-500
7	\$0	\$500	\$-500
8	\$0	\$500	\$-500
9	\$0	\$500	\$-500
10	\$0	\$500	\$-500
11	\$0	\$500	\$-500
12	\$0	\$500	\$-500
13	\$0	\$500	\$-500
14	\$0	\$500	\$-500
15	\$0	\$500	\$-500
16	\$0	\$500	\$-500
17	\$0	\$500	\$-500
18	\$0	\$500	\$-500
19	\$0	\$500	\$-500

Para el diagrama de flujo de efectivo en el eje horizontal se colocan ortogonalmente flechas, cuyas longitudes expresan en forma relativa la cantidad de dinero y las direcciones indican si se trata de un beneficio o un costo neto. Una flecha hacia arriba indica un flujo positivo, es decir, una entrada. Por el contrario, una flecha hacia abajo un flujo negativo, esto es, un desembolso.



## Valor Presente

(Valor equivalente de los flujos de cada alternativa en el año cero.)

$$VP_j(i) = \sum A_{2t} / (1+i)^t$$

Donde:

VP<sub>j</sub>(i)= Valor presente de la alternativa j usando una TMAR de 1%.

n= Períodos considerados en el horizonte de planeación (20 años).

A<sub>jt</sub>= Componente del flujo de caja para la alternativa j en el periodo t.

i= TMAR de 1%.

Año	A <sub>2t</sub>	(1 + 0.01) <sup>t</sup>	A <sub>1t</sub> /(1 + 0.01) <sup>t</sup>
0	-\$3,000,500	1	-3,000,500
1	\$-500	1.01	-495
2	\$-500	1.0201	-490
3	\$-500	1.030301	-485
4	\$-500	1.04060401	-480
5	\$-500	1.05101005	-476
6	\$-500	1.06152015	-471
7	\$-500	1.07213535	-466
8	\$-500	1.08285671	-462
9	\$-500	1.09368527	-457
10	\$-500	1.10462213	-453
11	\$-500	1.11566835	-448
12	\$-500	1.12682503	-444
13	\$-500	1.13809328	-439
14	\$-500	1.14947421	-435
15	\$-500	1.16096896	-431
16	\$-500	1.17257864	-426
17	\$-500	1.18430443	-422
18	\$-500	1.19614748	-418
19	\$-500	1.20810895	-414
			VP= -3,009,113

**Valor presente VP= -3,009,113 pesos**

## Valor Futuro

$$VF_j(i) = \sum A_{jt} (1+i)^{n-t}$$

Donde:

$VF_j(i)$ = Valor futuro de la alternativa j usando una TMAR de 1%.

n= Períodos considerados en el horizonte de planeación (20 años).

$A_{jt}$ = Componente del flujo de caja para la alternativa j en el periodo t.

i= TMAR de 1%.

Año	$A_{2t}$	$(1 + 0.01)^{n-t}$	$A_{1t} * (1 + 0.01)^{n-t}$
0	-\$3,000,500	1.20810895	-3,624,931
1	\$-500	1.19614748	-598
2	\$-500	1.18430443	-592
3	\$-500	1.17257864	-586
4	\$-500	1.16096896	-580
5	\$-500	1.14947421	-575
6	\$-500	1.13809328	-569
7	\$-500	1.12682503	-563
8	\$-500	1.11566835	-558
9	\$-500	1.10462213	-552
10	\$-500	1.09368527	-547
11	\$-500	1.08285671	-541
12	\$-500	1.07213535	-536
13	\$-500	1.06152015	-531
14	\$-500	1.05101005	-526
15	\$-500	1.04060401	-520
16	\$-500	1.030301	-515
17	\$-500	1.0201	-510
18	\$-500	1.01	-505
19	\$-500	1	-500
			VF= -3,635,336

**Valor Futuro VF= -3,635,336 pesos**

Dado que la alternativa 2 (aumento de unidades Bicipuma) tiene un valor presente menor de desembolso, se recomienda invertir en la alternativa 2.

Dado que la alternativa 2 (aumento de unidades Bicipuma) tiene un valor futuro menor de desembolso, se recomienda invertir en la alternativa 2.

Cabe destacar que lo recomendable es gastar lo menos posible, el aumento de 600 unidades bicipuma nos permite cubrir la demanda de usuarios bicipuma y tiene un costo mucho más bajo que comprar unidades Pumabus, sin embargo, con la alternativa de aumento de Pumabus encontramos una mayor eficiencia a largo plazo ya que nos permite transportar a mayor número de usuarios en un tiempo menor, teniendo una mayor eficiencia de traslado dentro del campus que es la base principal de nuestro proyecto, dejando el servicio Bicipuma como una alternativa por gusto del usuarios para transportarse dentro del campus.

No existe una tasa interés de retorno en ambos casos ya sea en el aumento de unidades Bicipuma o Pumabus debido a que no tenemos entradas por parte del servicio ya que estos se dan a la comunidad universitaria de forma gratuita, lo cual significa que en todo momento será desembolso por parte de la Universidad, un desembolso que trae beneficios de eficiencia en movilidad dentro de Ciudad Universitaria-UNAM.

En la relación beneficio costo no se tiene un beneficio económico, en el planteamiento del aumento de unidades ya sea Pumabus o Bicipuma el beneficio radica en facilitar la movilidad de la comunidad y mejorar el transporte, hacerlo eficiente, sustentable y seguro.

## Etapa 7

### *Acción para mejorar la situación problema*

Detalles a considerar:

Para elegir una acción óptima se tienen que tomar en cuenta varias consideraciones:

En este proyecto se considera hacer más práctica, útil y ágil la movilidad dentro de ciudad universitaria por lo que no se obtendrán beneficios monetarios, si no en el tiempo de traslado de la gente, lo cual incluye el óptimo funcionamiento de los diferentes sistemas de transporte existentes dentro de ciudad universitaria y el óptimo funcionamiento de los estacionamientos, todo esto tomando como base las acciones descritas en los modelos conceptuales correspondientes.

Objetivos y beneficios de los cambios

Se busca como objetivos particulares, en el sistema Pumabús, por medio del aumento de unidades, capacitación de choferes y el perfeccionamiento de los horarios en los que se realizarán las corridas de los Pumabús, que no exista una falta de Pumabuses en horarios pico, que no exista un sobrecupo en ciertos Pumabuses y en otros estos se encuentren vacíos (como es el caso en que dos Pumabuses de la misma ruta hagan el

recorrido al mismo tiempo), por el contrario, que no existan tiempos muy largos de espera desde que pasa un pumabús y otro, todo esto en base a los horarios en donde se considerarán horas pico en alta y baja demanda y tiempos de corridas dependiendo el horario.

En el sistema bicipuma se pretende que no exista una falta de unidades mediante el aumento de estas, con esto satisfacer los horarios y los módulos en donde se presenten altas demandas, se pretende agilizar el sistema de préstamo de las bicicletas mediante la eliminación del sistema de préstamo actual (huella digital) y la implementación del sistema de préstamo por credencial o número de cuenta vigentes. en base a esto se eliminarán las largas filas de espera para el préstamo de una bicicleta y la idea del usuario de que el sistema de préstamo es demasiado lento.

En la parte de los estacionamientos se pretende eliminar las largas filas que se forman a partir de la alta demanda de lugares en ciertos horarios y en ciertos estacionamientos, las cuales a su vez generan tráfico en las vías de tránsito cercanas y así retrasos en los tiempos de traslado por medio de automóvil. esto se pretende eliminar por medio de la implementación de contadores para automóviles y personal que dirija el tránsito en los estacionamientos de conflicto durante los horarios pico.

#### Costos de los cambios contemplados

Del sistema pumabús se requeriría una inversión inicial de 73,295,487 pesos, la cual contemplando un horizonte de plantación de 20 años se obtendrá un costo total de 90,548,934 pesos

Del sistema bicipuma se requerida una inversión inicial de 3,009,113 pesos la cual, contemplando un horizonte de planeación de 20 años se obtendrá un costo total de 3,635,336

En el caso de los estacionamientos se determinó que los beneficios son casi nulos en comparación al costo.

#### Conclusiones

Dado a que en el proyecto solo se involucran inversiones monetarias, se elegirán las opciones más económicas obteniendo el resultado deseado. En base al análisis y las consideraciones hechas anteriormente se puede determinar que la acción más factible a realizar es la implementación de más unidades bicipuma, las cuales tienen una relación costo beneficio a largo plazo notoriamente mejor que la compra de más unidades pumabús, dado esto, la acción para este sistema es la más viable.

#### Bibliografía:

Del Valle, J. (2017). CURSO DE PLANEACION. Noviembre 23, 2017, de UNAM Sitio web: <http://www.ingenieria.unam.mx/javica1/planeacion/>

Astudillo, C. (2016). Boletín UNAM-DGCS-108. Noviembre 23, 2017, de DGCS Sitio web: [http://www.dgcs.unam.mx/boletin/dboletin/2016\\_108.html](http://www.dgcs.unam.mx/boletin/dboletin/2016_108.html)

Astudillo, C. (2016). Boletín UNAM-DGCS-527. Noviembre 23, 2017, de DGCS Sitio web: [http://www.dgcs.unam.mx/boletin/dboletin/2016\\_108.html](http://www.dgcs.unam.mx/boletin/dboletin/2016_108.html)

DGSG, (2017). Servicios a la Comunidad-Servicios Generales. Noviembre 23, 2017, de UNAM Sitio web: <http://www.dgsg.unam.mx/>