



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas

Escuela de Estudios de Posgrado



DESPLIEGUE DE NUEVAS TECNOLOGÍAS IOT

Trabajo Integrador Final
Especialización en Dirección de Proyectos

Hector Arcos Isa
hector.arcos@posgrado.economicas.uba.ar

Contenido

1) Iniciación

- a) Misión, Visión y Valores
- b) Caso de Negocio
- c) Análisis Económico
- d) Acta Constitutiva

2) Planificación

- a) Planes de Gestión
 - i) Plan de Gestión del Alcance
 - ii) Plan de Gestión del Tiempo
 - iii) Plan de Gestión de Costos
 - iv) Plan de Gestión de Riesgos
 - v) Plan de Gestión de la Calidad
 - vi) Plan de Gestión de las Adquisiciones
- b) Líneas Base
 - i) Línea Base de Alcance
 - ii) Línea Base de Costos
 - iii) Línea Base Tiempo
- c) Organigrama del proyecto
- d) Registro de Interesados

3) Ejecución

- a) Evento N° 1
- b) Evento N° 2
- c) Registro de Riesgos e Issues
- d) Informe de Avance
- e) Gestión del Valor Ganado
- f) Entregables de Contracción
 - i) Orden de Pedido
 - ii) Certificado de Servicios

4) Cierre

- a) Informe de Cierre
 - b) Plan de Transferencia a Operación
 - c) Registro de Aceptación
-



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



DESPLIEGUE DE NUEVAS TECNOLOGÍAS IOT

Visión, Misión y Valores

Trabajo Integrador Final
Especialización en Dirección de Proyectos

Hector Arcos Isa
hector.arcos@posgrado.economicas.uba.ar

Índice

- Control de versiones..... 2
- La Compañía 2
 - Visión 2
 - Misión 2
 - Valores 3
- El Proyecto 4
 - Visión 4
 - Misión 4
 - Valores 4

Control de versiones

Versión	Fecha	Autor	Comentarios	Revisión
1.0	15-9-2017	Hector Arcos Isa	Versión inicial.	Carlos Cocianch

La Compañía

Visión

Queremos crear, proteger e impulsar las conexiones de la vida para que las personas elijan un mundo de posibilidades infinitas.

Creemos que la tecnología forma parte de la vida de todos. Hoy, la conectividad no sirve sólo para relacionarnos, es esencial para nuestra vida personal y laboral.

Nuestro papel es facilitarte el disfrute de la conexión, salvaguardando el uso de tus datos y dándote el control de tu vida digital.

Queremos ser una ONLIFE TELCO, una telco para las personas, una telco para tu vida.

Misión

Ser una Telco para las personas significa darte el poder de decidir cómo mejorar tu vida y tomar el control de tu vida digital.

Nuestros compromisos para lograrlo son:

- Una conexión que pone a las personas por delante de la tecnología e impulsa la capacidad de elección en un mundo lleno de opciones.
- Una conexión que ofrece protección y confianza para que las personas se sientan soberanas de su vida digital.
- La conexión como un ecosistema de vida: piensa en las personas y optimiza la vida.
- Una conexión que ayuda a disfrutar de un mundo de posibilidades.

Valores

Cumpliremos estos compromisos a través de nuestro posicionamiento público, que defiende los intereses de los clientes, y de los valores de nuestras marcas.

Los valores nos definen y son el motor de todo lo que hacemos. Dicen cómo somos y cómo queremos ser. Dan forma a nuestra actitud. Compartimos los siguientes valores:

- **Confiables:** disponemos de la mejor red para ofrecerte la seguridad y fiabilidad que nos exiges. Nuestro compromiso contigo: excelencia en la ejecución, cuidado en el detalle y la mejor calidad. Si es bueno para ti, es bueno para nosotros.
- **Retadores:** yendo siempre un paso más allá de lo que esperas de nosotros, innovando para ofrecerte soluciones útiles. Tú nos marcas las metas.
- **Abiertos:** trabajamos desde dentro como un sistema abierto y colaborativo para trasladarte una actitud cercana y amable. Somos atentos y claros.

El Proyecto

Visión

Convertir a la compañía en la primer Telco de Argentina con la Red Móvil capaz de soportar nuevas tecnologías de Internet de las cosas para acercar a las personas diversas posibilidades de conectarse al mundo digital.

Misión

Nuestros compromisos para lograrlo son:

- Una conexión de mayor velocidad a través de un mayor ancho de banda y menor latencia.
- Una conexión securizada para que las personas se sientan tranquilas de su vida digital.
- La conexión como un ecosistema que facilita la interacción entre las personas y los dispositivos.

Valores

- Confiables: desplegar las nuevas tecnologías IOT sobre la red existente agregando valor tanto en seguridad y protección de los datos, como en la disponibilidad y velocidad de los servicios.
- Retadores: ofrecer servicios innovadores que permiten un sinfín de posibilidades adaptándose a las necesidades de cada consumidor.
- Abiertos: brindar la posibilidad de integrar nuestros productos y servicios con otras plataformas de forma totalmente transparente.



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



DESPLIEGUE DE NUEVAS TECNOLOGÍAS IOT

Caso de Negocio

Trabajo Integrador Final
Especialización en Dirección de Proyectos

Hector Arcos Isa
hector.arcos@posgrado.economicas.uba.ar

Índice

Control de versiones.....	2
Resumen ejecutivo	2
Presentación del Proyecto.....	3
RDA	3
CORE	3
Dispositivos.....	4
Estudio de Mercado.....	5
NB-IOT	5
CAT-M1	6
Análisis económico	7
Inversión inicial y costos	7
RDA	7
CORE	8
Costo de capital	9
Flujo de fondos	10
Indicadores económicos	11

Control de versiones

Versión	Fecha	Autor	Comentarios	Revisión
1.0	21-04-18	Hector Arcos Isa	Versión inicial.	Leandro Guarino
1.1	13-05-18	Hector Arcos Isa	Se agregan aclaraciones técnicas.	Leandro Guarino
1.2	27-05-18	Hector Arcos Isa	Se agregan aclaraciones sobre parque de dispositivos e ingresos.	Carlos Conciandih
1.3	15-10-18	Hector Arcos Isa	Se agregan aclaraciones sobre parque de dispositivos.	Carlos Conciandih
1.4	17-10-18	Hector Arcos Isa	Correcciones varias.	Carlos Conciandih

Resumen ejecutivo

Se presenta en este documento una evaluación de las variables económicas y de mercado para impulsar la iniciativa de comercializar servicios de IoT (Internet de las cosas), basados en las tecnologías Narrow Band (NB-IOT) y Categoría M1 de LTE (CAT-M1). Ambas tecnologías representan la evolución de 4G adaptadas a aplicaciones de bajo consumo de datos y energía, principalmente en grandes áreas de cobertura.

Se prevé un crecimiento exponencial del mercado, donde las principales operadoras a nivel mundial están impulsando este despliegue. A nivel local, somos la primera operadora en comenzar con pruebas de estas tecnologías, lo que puede representar una oportunidad para salir de forma temprana al mercado y lograr mejor posicionamiento con respecto a la competencia.

Un aspecto muy positivo es que no se tiene costo en la adquisición de espectro y desarrollo de radio, ya que ambas tecnologías se pueden desplegar sobre la red LTE existente. El espectro radioeléctrico son las bandas de frecuencias que se utiliza para prestar los servicios móviles; el mismo es administrado por el estado nacional y es atribuido a las operadoras a través de subasta.

Del análisis realizado, se puede observar que es una propuesta de negocio con altos márgenes de rentabilidad hasta el año 2022 que podrían ampliarse en la posteridad según el mercado continúe creciendo. También resulta interesante desde un punto de vista estratégico, ya que se plantea la migración clientes con tecnologías 2G a estas nuevas tecnologías, dándonos la oportunidad de reducir el OPEX de esta red legada.

Presentación del Proyecto

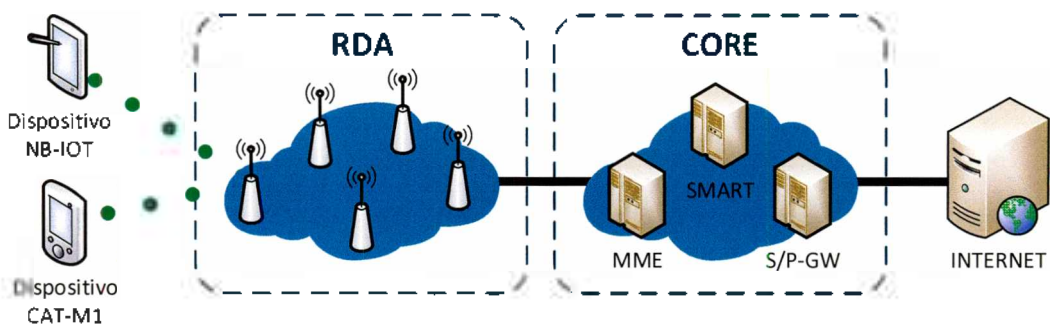
El proyecto consiste en el despliegue de las nuevas tecnologías IOT en Argentina, para lo cual es necesario la adecuación de la red LTE para soportar NB-IOT y CAT-M1.

Ambas tecnologías nacen para conectar a internet, dispositivos fijos o móviles en grandes áreas de cobertura utilizando la red de LTE. De esta forma, se diferencian de tecnologías como Wi-Fi o Bluetooth, ya que sus frecuencias son de baja cobertura en términos de distancia.

Particularmente NB-IOT se enfoca en dispositivos con gran eficiencia energética por su bajo consumo, que necesitan poco ancho banda y no requiere tener baja latencia. Uno de sus casos de uso puede ser la telemetría.

Paralelamente CAT-M1 está centrada en dispositivos que requieren más recursos en la red, tanto para ancho de banda como para latencia. Los principales casos de usos hacen referencia a tracking, vehículos autónomos y demás dispositivos que conforman una ciudad inteligente.

Para llevar a cabo la adecuación de la red, se deben realizar actualizaciones de software y activación de ciertas funcionalidades tanto en la Red de Acceso (RDA) como en el Núcleo de la Red (CORE).



RDA

En la red de Acceso se necesita activar funcionalidades específicas para soportar el servicio de las tecnologías NB-IOT y CAT-M1, configurar las bandas de frecuencias en la que se desplegara cada una y actualizar las versiones de software de los gestores de operación y mantenimiento para la visualización de nuevos KPI de performance asociados al servicio de estas tecnologías.

CORE

En primera instancia se utilizará un Core de datos (MME y S/P-GW) que actualmente aloja el servicio de Machine to Machine (M2M) y en la siguiente etapa se instalará un Core dedicado exclusivamente al servicio de las tecnologías IoT para aislar las redes con respecto al consumo de datos masivos. En ambas fases, se requiere actualizar las versiones de software y activar funciones propias de estas nuevas tecnologías.

Además, se debe realizar la integración del Core de datos con la plataforma SMART, la cual contiene la base de datos de los clientes y se encarga de la tasación y cobro de los servicios.

Dispositivos

La provisión de dispositivos IoT a clientes queda excluida de este proyecto en particular. Sin embargo, se fomenta la generación de un ecosistema de negocio, en el que, junto con nuestros proveedores, buscamos empresas como partners que nos ayuden a satisfacer la variada demanda de nuestros clientes, en cuanto a los distintos tipos de dispositivos según sea el caso de uso de cada uno.

Estudio de Mercado

El Mercado del Internet de las cosas es muy amplio por lo que está segmentado básicamente por los tipos de Industrias con sus respectivos casos de uso y el área de cobertura en la que el sistema tenga que trabajar.

El segmento a estudiar está centrado en las redes inalámbricas con grandes áreas de cobertura para el uso de dispositivos de baja consumo energético. Las tecnologías capaces de soportar estos casos de uso son: NB-IOT y LTE-CATM1.



NB-IOT

El estudio se basa en las proyecciones realizadas por Machina Researchs¹ respecto al volumen de ingresos del mercado LPWA (área amplia de baja potencia) en Argentina y según las industrias de aplicación se determinó el mercado para NB-IOT.

Proyecciones de Ingresos	2018	2019	2020	2021	2022
Mercado LPWA ARG	USD 4.471.440	USD 7.177.120	USD 10.781.800	USD 16.172.700	USD 24.259.050
Porcentaje de NB-IOT	10%	17%	25%	31%	36%
Mercado NB-IOT	USD 447.144	USD 1.220.110	USD 2.695.450	USD 5.013.537	USD 8.733.258
Porcentaje de participación	0%	21%	27%	30%	31%
Participación en el Mercado	USD 0	USD 260.000	USD 740.000	USD 1.480.000	USD 2.700.000

Se llama parque a la cantidad de dispositivos comercializados. Para determinar la cantidad de dispositivos NB-IOT se calcula de acuerdo al volumen de ingresos que generara la suma total dispositivos fijando un abono mensual de USD 2 por cada dispositivo. Se realiza este cálculo iterativo hasta coincidir con la participación en el mercado proyectada.

Cantidad de Dispositivos	2018	2019	2020	2021	2022
Parque NB-IOT	0	20.000	40.000	80.000	140.000

¹ <https://machinaresearch.com/forecasts/lpwa>

CAT-M1

Para esta tecnología, el parque (cantidad de dispositivos) se determina, por un lado, partiendo de los datos de una campaña de migración del actual parque de clientes del servicio M2M (machine to machine) en 2G y 3G hacia CATM1. Por otro lado, se tiene en cuenta una proyección de la campaña de captación de nuevos clientes.

Cantidad de Dispositivos	2018	2019	2020	2021	2022
Reconversión de parque	0	126.000	252.000	252.000	252.000
Nuevos clientes	0	25.000	50.000	100.000	150.000
Parque CAT-M1	0	151.000	302.000	352.000	402.000

Análisis económico

Inversión inicial y costos

Con los datos obtenidos en el estudio de Mercado y los valores estimados para el parque de clientes para NB-IOT y CAT-M1, se puede dimensionar los costos en que incurría cada área de trabajo. Para el análisis económico se toman los siguientes valores para el tipo de cambio:

	2017	2018	2019
USD	ARS 21	ARS 35	ARS 45

RDA

Actualmente, se cuenta con dos proveedores de hardware, software y servicios profesionales, que mediante soluciones integradas se encargan del despliegue de radiobases de Argentina en dos zonas: AMBA e Interior.

Se estima que en la zona AMBA habrá mayor cantidad de dispositivos en una proporción 60-40% comparado con Interior. Considerando como dispositivos a los módulos de radio integrados a los medidores o actuadores que son capaces de conectarse a la red LTE utilizando la tarjeta SIM.

Cada proveedor tiene los siguientes precios establecidos por contrato:

RDA Interior	USD 261	Por dispositivo Interior	USD 0,48
RDA AMBA	USD 279	Por dispositivo AMBA	USD 0,32

Entonces, con esta información y estimando la cantidad de nodos LTE actuales y planificados hasta 2022, se obtienen los siguientes valores:

	2018	2019	2020	2021	2022
Cantidad de Nodos Interior	500	1.000	1.500	1.500	1.500
Cantidad de Nodos AMBA	1.500	3.000	4.500	4.500	4.500
Costo RDA Interior	USD 130.333	USD 260.667	USD 391.000	USD 391.000	USD 391.000
Costo RDA AMBA	USD 418.500	USD 837.000	USD 1.255.500	USD 1.255.500	USD 1.255.500
Total HW	USD 548.833	USD 1.097.667	USD 1.646.500	USD 1.646.500	USD 1.646.500
Por dispositivo Interior	USD 0	USD 32.832	USD 65.664	USD 82.944	USD 104.064
Por dispositivo AMBA	USD 0	USD 33.078	USD 66.156	USD 83.566	USD 104.844
Total	USD 548.833	USD 1.163.577	USD 1.778.320	USD 1.813.010	USD 1.855.408

CORE

También se recurre a dos proveedores, en este caso uno para Hardware y otro para Software. Los precios establecidos tanto para hardware como para software tienen incluido los servicios de instalación bajo un contrato llave en mano, según los siguientes valores:

Servidor	USD 31.282	SW+SV por Core	USD 248.000
Licencia por mil sesiones	USD 66,5		

En base a las especificaciones de capacidad del Hardware, se realiza el dimensionamiento considerando la demanda estimada para el parque de clientes de cada tecnología.

Vale la pena aclarar que en el año 2018 se realiza la compra de un Core para comenzar con las pruebas comerciales y en 2019 se compra el segundo para establecer redundancia geográfica por la criticidad que representa el servicio.

	2018	2019	2020	2021	2022
vCPU (USN)	200	214	227	235	243
vCPU (UGW)	200	226	251	265	281
Total	400	439	479	499	525
Servidor	10	11	12	13	14
Total HW	USD 625.640	USD 688.204	USD 750.768	USD 813.332	USD 875.896
Licencias	USD 0	USD 22.731	USD 28.712	USD 36.023	USD 0
Software + Instalación	USD 248.000	USD 248.000	0	0	0
Total	USD 873.640	USD 958.935	USD 779.480	USD 849.355	USD 875.896

Costo de capital

Para estimar el costo de capital se utiliza el método WACC (Promedio Ponderado del Costo de Capital) considerando los diferentes componentes de financiamiento de la compañía bajo la siguiente fórmula.

$$WACC = K_e * \frac{E}{D + E} + K_d * (1 - T) * \frac{D}{D + E}$$

Fórmula 1.

Donde:

K_e : Costo de capital accionario.

K_d : Costo de deuda.

$E/(D+E)$: Proporción de capital accionario propio en el financiamiento de la empresa.

$D/(D+E)$: Proporción de deuda en el financiamiento de la empresa.

T: Tasa impositiva.

$$K_e = R_f + \beta_L (R_m - R_f) + R_p$$

Fórmula 2.

Donde:

R_f : Tasa libre de riesgo.

β_L : Coeficiente Beta.

$(R_m - R_f)$: Riesgo del mercado.

R_p : Riesgo País.

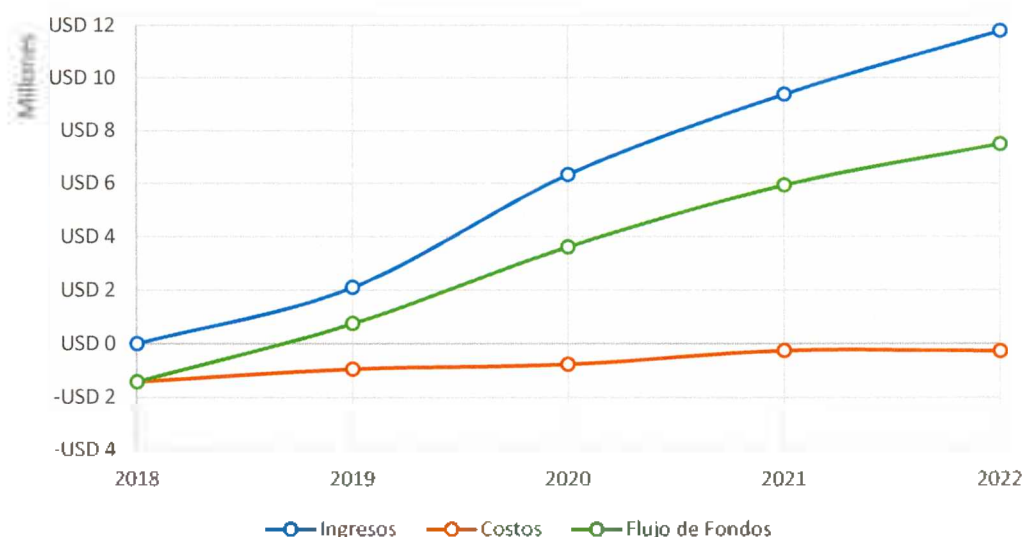
Tasa libre de riesgo	2,17%	Tasa de largo plazo (T-Bonds) por ser la más utilizada en la práctica, con el 57% de las corporaciones utilizándolas en el país.
Coeficiente Beta	0,656	Valor estimado para la industria de las Telecomunicaciones.
Riesgo del mercado	4,54%	Se considera el riesgo del mercado de EEUU como proxy global y se tiene en cuenta el riesgo país.
Riesgo País	4,18%	Base de Datos de ámbito.com, elaborado por JP Morgan.
Costo de capital accionario	9,33%	Fórmula 2
Costo de deuda	9,08%	Dato obtenido de estados financieros de la compañía.
Proporción de capital accionario	87,15%	D y E son datos obtenidos de estados financieros de la compañía.
Proporción de deuda	12,85%	D y E son datos obtenidos de estados financieros de la compañía.
Tasa impositiva	35%	Impuesto a las ganancias
WACC	8,89%	Fórmula 1

Flujo de fondos

Se plantean los ingresos según el volumen monetario esperado por cada tecnología, NB-IOT y CAT-M1. El cálculo de ingresos anuales se realiza totalizando los ingresos mensuales considerando un precio de USD 2 de abono por cada dispositivo.

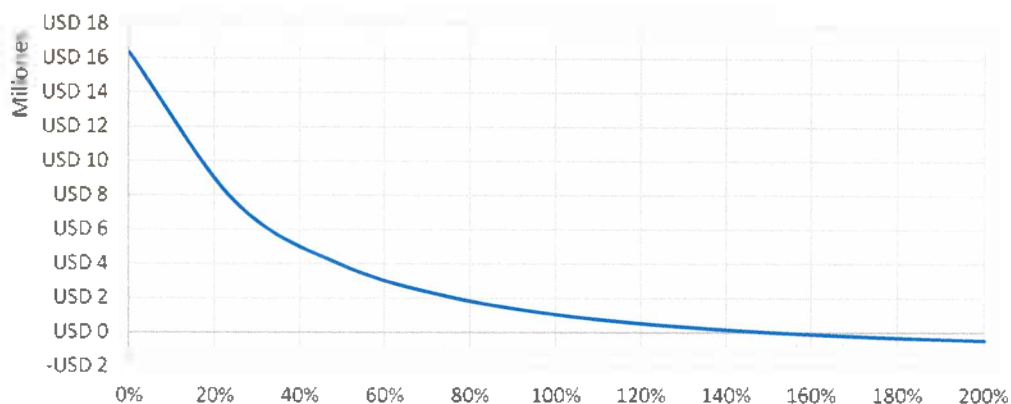
Mientras que los costos se dividen en las áreas de trabajos que requieren inversiones y costos anuales por licencias. Luego se calcula el resultado neto teniendo en cuenta la tasa impositiva actual. Para más detalles consultar el documento "IoT-Análisis Económico v1.0".

	2018	2019	2020	2021	2022
Ingresos					
NB-IOT	USD 0	USD 140.000	USD 740.000	USD 1.480.000	USD 2.700.000
CAT-M1	USD 0	USD 1.963.000	USD 5.587.000	USD 7.898.000	USD 9.098.000
Total	USD 0	USD 2.103.000	USD 6.327.000	USD 9.378.000	USD 11.798.000
Costos					
RDA	-USD 548.833	-USD 614.744	-USD 680.654	-USD 166.510	-USD 208.908
CORE	-USD 873.640	-USD 333.295	-USD 91.276	-USD 98.587	-USD 62.564
Total	-USD 1.422.473	-USD 948.038	-USD 771.930	-USD 265.098	-USD 271.472
Flujo de Fondos					
Resultado antes impuestos	-USD 1.422.473	USD 1.154.962	USD 5.555.070	USD 9.112.902	USD 11.526.528
Impuesto a las ganancias	USD 0	-USD 404.237	-USD 1.944.274	-USD 3.189.516	-USD 4.034.285
Resultado neto	-USD 1.422.473	USD 750.725	USD 3.610.795	USD 5.923.387	USD 7.492.243



Indicadores económicos

Se calculan el VAN y el TIR considerando el costo de capital como el WACC calculado anteriormente.



Para un WACC de 8,89%, tenemos un VAN de **USD 12.230.010** y una TIR de **152%**.

Además, se determinan los siguientes indicadores:

	2018	2019	2020	2021	2022
FF neto descontado	-USD 1.422.473	-USD 11.647	USD 2.066.344	USD 3.381.121	USD 4.192.208
FF acumulado neto descontado	-USD 1.422.473	-USD 1.434.121	USD 632.223	USD 4.013.345	USD 8.205.552
FF neto Inversión	-USD 1.422.473	-USD 1.435.156	USD 1.014.824	USD 5.379.986	USD 11.273.338
Corriente Acumulado					
Recupero de la inversión Corriente	1 años y 109 días				
FF neto Inversión Descontado Acumulado	-USD 1.422.473	-USD 1.434.121	USD 632.223	USD 4.013.345	USD 8.205.552
PayBack descontado	1 años y 170 días				



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



DESPLIEGUE DE NUEVAS TECNOLOGÍAS IOT

Análisis Económico

Versión:	Fecha:	Autor:	Comentarios:	Revisión:
1.0	15-08-2017	Hector Arcoy Iba	Versión inicial	Carlos Cotianich

Estudio de Mercado NB-IOT

	2018	2019	2020	2021	2022
Mercado LPWA ARG	USD 4.471.440	USD 7.177.120	USD 10.781.800	USD 16.172.700	USD 24.259.050
Porcentaje de NB-IOT	10%	17%	25%	31%	36%
Mercado NB-IOT	USD 447.144	USD 1.220.110	USD 2.695.450	USD 5.013.537	USD 8.733.258
Porcentaje de participación	0%	11%	27%	30%	31%
Participación en el Mercado	USD 0	USD 140.000	USD 740.000	USD 1.480.000	USD 2.700.000
Parque NB-IOT	0	20000	40000	80000	140000

Estudio de Mercado CAT-M1

Reconversión de parque	0	126000	252000	252000	252000
Nuevas clientes	0	25000	50000	100000	150000
Parque CAT-M1	0	151000	302000	352000	402000
Parque Total	0	171000	342000	432000	542000

2018 2019 2020 2021 2022

Costos de RDA

Cantidad de Nubes instaladas
 Cantidad de Nubes AMBA
 Costo RDA Instalado
 Costo RDA AMBA
 Total HW Acumulado
 Por dispositivos instalados
 Por dispositivos AMBA
 Total

500
 1500
 USD 130.313
 USD 438.500
 USD 548.833
 USD 0
 USD 0
 USD 548.833
 USD 614.744

1000
 3000
 USD 260.667
 USD 817.000
 USD 948.833
 USD 82.832
 USD 33.078
 USD 614.744

1500
 4500
 USD 391.000
 USD 1.255.500
 USD 948.833
 USD 65.164
 USD 66.156
 USD 986.634

1500
 4500
 USD 391.000
 USD 1.255.500
 USD 0
 USD 82.844
 USD 83.568
 USD 146.510

1500
 4100
 USD 381.000
 USD 1.255.500
 USD 0
 USD 304.064
 USD 104.844
 USD 208.908

Costos de CORE

vCPU (USD)
 vCPU (USD)
 Total
 Servidor
 Servidor Acumulado
 Total HW
 Licencias
 Software + Serv. + Prof.
 Total

200
 200
 400
 20
 20
 USD 625.640
 USD 0
 USD 248.000
 USD 873.640

214
 226
 430
 11
 1
 USD 62.564
 USD 22.711
 USD 248.000
 USD 333.295

227
 251
 479
 12
 1
 USD 62.564
 USD 28.712
 0
 USD 91.276

235
 265
 499
 13
 1
 USD 62.564
 USD 36.023
 0
 USD 98.587

243
 281
 525
 14
 1
 USD 62.564
 USD 0
 0
 USD 62.564

Costos por nodo

RDA Instalado
 RDA AMBA
 Por dispositivos instalados
 Por dispositivos AMBA

USD 261
 USD 278
 USD 0,48
 USD 0,33

EUR 225
 EUR 0,28

Distribución de dispositivos

Instalar 40%
 AMBA 60%

Costos unitarios

Servidor
 Licencia por mil vCores
 SW+Serv+Prof

USD 31.282
 USD 64,5
 USD 248.000

EUR 33,8
 EUR 202.000

nov 18	dic 18	ene 19	feb 19	mar 19	abr 19	may 19	jun 19	jul 19	ago 19	sep 19	oct 19	nov 19	dic 19
0	0	0	0	0	0	0	0	3333	6667	10000	13333	16667	20000
0	0	12583	25167	37750	50333	62917	75500	88083	100667	113250	125833	138417	151000
0	0	12583,33	25166,67	37750	50333,33	62916,67	75500	91416,67	107333,3	123250	139166,7	155083,3	171000
0	0	0	0	0	0	0	0	6667	13333	20000	26667	33333	40000
0	0	25167	50333	75500	100667	125833	151000	176167	201333	226500	251667	276833	302000
0	0	25167	50333	75500	100667	125833	151000	182833	214667	246500	278333	310167	342000

	ene 20	feb 20	mar 20	abr 20	may 20	jun 20	jul 20	ago 20	sep 20	oct 20	nov 20	dic 20	ene 21	feb 21
	21667	23333	25000	26667	28333	30000	31667	33333	35000	36667	38333	40000	43333	46667
	163583	176167	188750	201333	213917	226500	239083	251667	264250	276833	289417	302000	306167	310333
	185250	199500	213750	228000	242250	256500	270750	285000	299250	313500	327750	342000	349500	357000
	43333	46667	50000	53333	56667	60000	63333	66667	70000	73333	76667	80000	86667	93333
	327167	352333	377500	402667	427833	453000	478167	503333	528500	553667	578833	604000	612333	620667
	370500	399000	427500	456000	484500	513000	541500	570000	598500	627000	655500	684000	699000	714000

	mar 21	abr 21	may 21	jun 21	jul 21	ago 21	sep 21	oct 21	nov 21	dic 21	ene 22	feb 22
50000	53333	56667	60000	63333	66667	70000	73333	76667	80000	85000	90000	
314500	318667	322833	327000	331167	335333	339500	343667	347833	352000	356167	360333	
364500	372000	379500	387000	394500	402000	409500	417000	424500	432000	441167	450333	
100000	106667	113333	120000	126667	133333	140000	146667	153333	160000	170000	180000	
629000	637333	645667	654000	662333	670667	679000	687333	695667	704000	712333	720667	
729000	744000	759000	774000	789000	804000	819000	834000	849000	864000	882333	900667	

	mar 22	abr 22	may 22	jun 22	jul 22	ago 22	sep 22	oct 22	nov 22	dic 22
95000	100000	105000	110000	115000	120000	125000	130000	135000	140000	140000
364500	368667	372833	377000	381167	385333	389500	393667	397833	402000	402000
459500	468667	477833	487000	496167	505333	514500	523667	532833	542000	542000
190000	200000	210000	220000	230000	240000	250000	260000	270000	280000	280000
729000	737333	745667	754000	762333	770667	779000	787333	795667	804000	804000
919000	937333	955667	974000	992333	1010667	1029000	1047333	1065667	1084000	1084000

Ingresos

IB-HOT	USD 0	USD 140.000	USD 1.480.000	USD 2.700.000
CAT-M1	USD 0	USD 1.963.000	USD 5.587.000	USD 9.098.000
Total	USD 0	USD 2.103.000	USD 6.378.000	USD 11.798.000

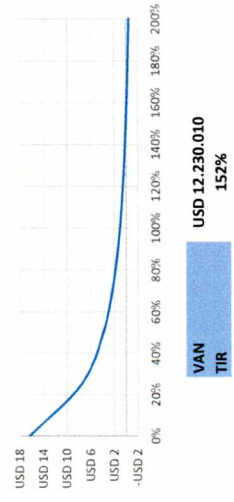
Costos

RDA	-USD 548.833	-USD 614.744	-USD 680.654	-USD 208.908
CORE	-USD 873.640	-USD 333.295	-USD 91.276	-USD 62.564
Total	-USD 1.422.473	-USD 948.038	-USD 771.930	-USD 271.472

Flujo de Fondos

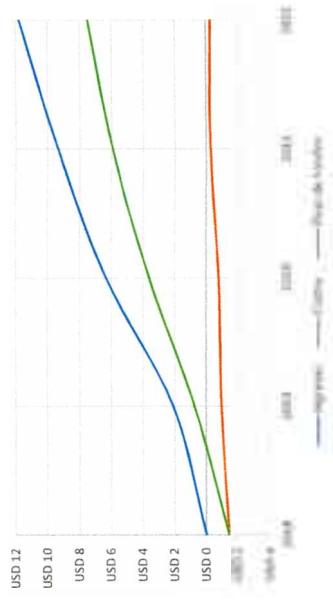
Resultado antes impuestos	-USD 1.422.473	USD 1.154.962	USD 5.555.070	USD 9.112.902
Impuesto a las ganancias	USD 0	-USD 404.237	-USD 1.944.274	-USD 3.189.516
Resultado neto	-USD 1.422.473	USD 750.725	USD 3.610.795	USD 5.923.387

Tasa libre de riesgo	2,17%
Coefficiente Beta	0,656
Riesgo del mercado	4,54%
Riesgo País	4,18%
Costo de capital accionario	9,33%
Proporcion de capital accionario	87,15%
Proporcion de deuda	12,85%
Tasa Impositiva	35%
WACC	8,89%



Indicadores

FF neto descontado	-USD 1.422.473	USD 689.447	USD 3.045.391	USD 4.588.074	USD 5.325.571
FF acumulado neto descontado	-USD 1.422.473	-USD 733.026	USD 2.312.365	USD 6.900.439	USD 12.230.010
FF neto Inversión Corriente Acum	-USD 1.422.473	-USD 671.748	USD 2.939.047	USD 8.862.434	USD 16.354.677
Recupero de la inversión Corriente	-USD 1.422.473	1 año y 109 días	1 año y 109 días	1 año y 109 días	1 año y 109 días
FF neto Inversión Descontado Acum	-USD 1.422.473	USD 733.026	USD 2.312.365	USD 6.900.439	USD 12.230.010
Payback descontado					



TIR	152%
VAN	USD 16.354.677
0%	USD 7.590.612
25%	USD 3.917.835
50%	USD 2.089.626
75%	USD 1.064.277
100%	USD 436.784
115%	USD 26.442
130%	-USD 256.198
150%	-USD 459.151



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



DESPLIEGUE DE NUEVAS TECNOLOGÍAS IOT

Acta Constitutiva

Trabajo Integrador Final
Especialización en Dirección de Proyectos

Hector Arcos Isa
hector.arcos@posgrado.economicas.uba.ar

Índice

Control de versiones.....	2
Datos.....	2
Descripción del proyecto.....	2
RDA.....	3
CORE.....	3
Dispositivos.....	3
Propósito.....	3
Entregables principales.....	4
Objetivo.....	4
Ciclo de vida y cronograma de hitos.....	5
Supuestos.....	5
Restricciones.....	5
Exclusiones.....	5
Riesgos.....	6
Presupuesto.....	7
Stakeholders.....	8
Roles y responsabilidades.....	8
Aprobaciones del Acta.....	8
Glosario.....	9

Control de versiones

Versión	Fecha	Autor	Comentarios	Revisión
1.0	21-04-18	Hector Arcos Isa	Versión inicial.	Leandro Guarino
1.1	13-05-18	Hector Arcos Isa	Se agrega introducción, glosario y aclaraciones técnicas.	Leandro Guarino
1.2	27-05-18	Hector Arcos Isa	Se agrega riesgo y se actualizan stakeholders.	Carlos Cociancih
1.3	15-10-18	Hector Arcos Isa	Se agregan prioridades en triple restricción.	Carlos Cociancih
1.4	18-10-18	Hector Arcos Isa	Correcciones varias.	Carlos Cociancih

Datos

Proyecto	Despliegue de Nuevas Tecnologías IoT		
Fecha de inicio	Septiembre 2017	Fecha de fin	Junio 2019
Director de proyecto	Hector Arcos Isa		

Descripción del proyecto

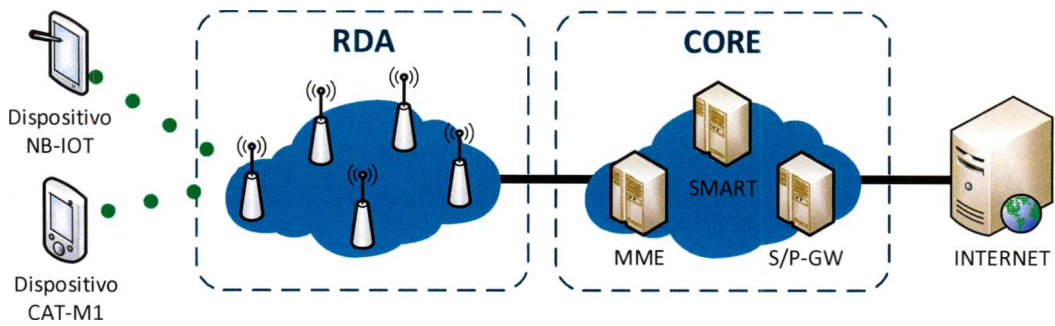
Somos una empresa de telecomunicaciones líder en Argentina, comprometida en acercar la tecnología a las personas para facilitar su vida diaria y fomentar el acceso a mundo digital. Para lograr estos objetivos contamos con un amplio portfolio de proyectos, en este documento en particular se centrará en el proyecto “Despliegue de nuevas tecnologías IoT”, que consiste en la adecuación de la red LTE para soportar NB-IOT y CAT-M1.

Ambas tecnologías nacen para conectar a internet dispositivos fijos o móviles en grandes áreas de cobertura utilizando la red de LTE, a través de módulos de radio integrados. De esta forma, se diferencian de tecnologías como Wi-Fi o Bluetooth, ya que sus frecuencias son de baja cobertura en términos de distancia.

Particularmente NB-IOT se enfoca en dispositivos con gran eficiencia energética por su bajo consumo, que necesitan poco ancho banda y no requiere tener baja latencia. Uno de sus casos de uso puede ser la telemetría.

Paralelamente CAT-M1 está centrada en dispositivos que requieren más recursos en la red, tanto para ancho de banda como para latencia. Los principales casos de usos hacen referencia a tracking, vehículos autónomos y demás dispositivos que conforman una ciudad inteligente.

Para llevar a cabo la adecuación de la red, se deben realizar actualizaciones de software y activación de ciertas funcionalidades tanto en la Red de Acceso (RDA) como en el Núcleo de la Red (CORE).



RDA

En la red de Acceso se necesita activar funcionalidades específicas para soportar el servicio de las tecnologías NB-IOT y CAT-M1, configurar las bandas de frecuencias en la que se desplegara cada una y actualizar las versiones de software de los gestores de operación y mantenimiento para la visualización de nuevos KPI de performance asociados al servicio de estas tecnologías.

CORE

En primera instancia se utilizará un Core de datos (MME y S/P-GW) que actualmente aloja el servicio de Machine to Machine (M2M) y en la siguiente etapa se instalará un Core dedicado exclusivamente al servicio de las tecnologías IoT para aislar las redes con respecto al consumo de datos masivos. En ambas fases, se requiere actualizar las versiones de software y activar funciones propias de estas nuevas tecnologías.

Además, se debe realizar la integración del Core de datos con la plataforma SMART, la cual contiene la base de datos de los clientes y se encarga de la tasación y cobro de los servicios.

Dispositivos

La provisión de dispositivos IoT a clientes queda excluida de este proyecto en particular. Sin embargo, se fomenta la generación de un ecosistema de negocio, en el que, junto con nuestros proveedores, buscamos empresas como partners que nos ayuden a satisfacer la variada demanda de nuestros clientes, en cuanto a los distintos tipos de dispositivos según sea el caso de uso de cada uno.

Propósito

El propósito del proyecto consiste en comercializar servicios de IoT (Internet de las cosas), basados en las tecnologías Narrow Band (NB-IOT) y Categoría M1 de LTE (CAT-M1). Ambas tecnologías representan la evolución de 4G adaptadas a aplicaciones de bajo consumo de datos y energía, principalmente en grandes áreas de cobertura.

Se prevé un crecimiento exponencial del mercado, donde las principales operadoras a nivel mundial están impulsando este despliegue. A nivel local, somos la primera operadora en comenzar con pruebas de estas tecnologías, lo que puede representar una oportunidad para

salir de forma temprana al mercado y lograr mejor posicionamiento con respecto a la competencia.

Un aspecto muy positivo es que no se tiene costo en la adquisición de espectro y desarrollo de radio, ya que ambas tecnologías se pueden desplegar sobre la red LTE existente. El espectro radioeléctrico son las bandas de frecuencias que se utiliza para prestar los servicios móviles; el mismo es administrado por el estado nacional y es atribuido a las operadoras a través de subasta.

Del análisis realizado, se puede observar que es una propuesta de negocio con altos márgenes de rentabilidad hasta el año 2022 que podrían ampliarse en la posteridad según el mercado continúe creciendo. También resulta interesante desde un punto de vista estratégico, ya que se plantea la migración clientes con tecnologías 2G a estas nuevas tecnologías, dándonos la oportunidad de reducir el OPEX de esta red legada.

Entregables principales

- Infraestructura de Red adecuada para soportar el despliegue de las tecnologías NB-IOT y LTE-CATM1.
- Documentación sobre las arquitecturas de red y los protocolos de pruebas de servicio de ambas tecnologías.

Objetivo

El objetivo es principalmente adecuar la red de Acceso LTE y el Core de Paquetes, además de los elementos de red intervinientes en la arquitectura para soportar las tecnologías NB-IOT y LTE-CATM1. A continuación se detalla la criticidad de cada aspecto con su respectiva forma de medición y los criterios de éxito de cara al negocio.

Prioridad	Objetivo	Medición	Criterio de Éxito
1	Alcance	100% de cumplimiento con los protocolos de pruebas de servicios llevados a cabo en todos los elementos de red intervinientes.	La calidad y estabilidad del servicio representan un aspecto muy crítico ya que determinan la experiencia del usuario y por lo tanto adhesión a la marca y a la empresa.
2	Tiempo	100% del alcance cumplido con el servicio probado y funcionando a fines de 2018.	Es importante finalizar en tiempo para salir al mercado antes que nuestros competidores para lograr mayor captación de clientes.
3	Costo	No superar en más de un 20% el presupuesto asignado al proyecto.	Se puede aceptar un margen de costo mayor al estimado inicialmente sin afectar demasiado a los indicadores económicos planteados en el caso de negocio.

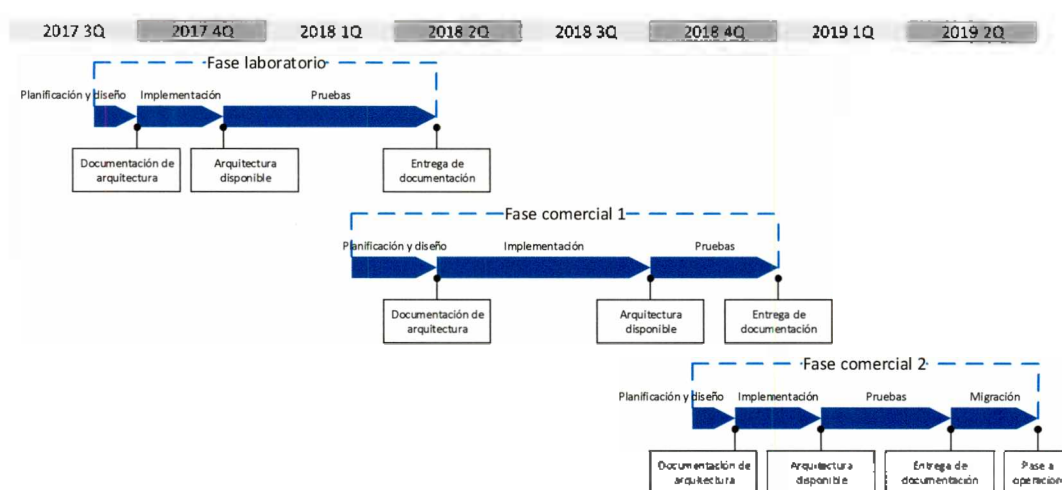
Ciclo de vida y cronograma de hitos

El proyecto se llevará a cabo en tres fases: laboratorio, comercial 1 y comercial 2.

La fase de laboratorio consiste en la realización de pruebas de servicio para ambas tecnologías mediante el uso la utilización de radiobases y core de datos de maqueta, totalmente aislados de la red comercial.

Una vez finalizadas y aprobadas todos los protocolos de pruebas, se continua con la implementación en la red de acceso comercial y el core de datos de M2M para realizar las pruebas de campo.

La última fase comercial se basa en la instalación de un core de datos dedicado para servicios IoT, luego de repetir todas las pruebas con este core se procede a la migración de clientes de el core M2M.



Supuestos

- La fase comercial 2 depende de la finalización en tiempo y forma del proyecto “Despliegue NFV” que consiste en la instalación hardware e infraestructura virtualizada. Se estima la entrega de este proyecto en noviembre de 2018.

Restricciones

- El despliegue de ambas tecnologías se debe realizar cumpliendo estrictamente los estándares internacionales estipulados por la 3GPP.

Exclusiones

- La provisión y homologación de dispositivos capaces de soportar las tecnologías NB-IOT y CAT-M1 quedan excluidos de este proyecto.

Riesgos

- Si bien a nivel internacional existen estándares de calidad, en Argentina aún no existe un marco regulatorio específicos para este tipo de servicio.
- Demoras en el despliegue por falta de know how sobre estas nuevas tecnologías aun no probadas en otras operaciones.
- La organización es de tipo matricial débil, por lo que se considera el riesgo de una disponibilidad limitadas de recursos dependientes de las prioridades que establecen los gerentes funcionales.
- La variación del tipo de cambio debido a la inestabilidad económica de Argentina.

Presupuesto

Para la estimación del presupuesto se toman los siguientes valores para el tipo de cambio¹:

	2017	2018	2019
USD	ARS 21	ARS 35	ARS 45

Costos de RDA

Costo RDA Interior	USD 130.333
Costo RDA AMBA	USD 418.500
SSPP de Documentación	USD 20.000
Capacitación OyM	USD 100.000
Total RDA	USD 668.833

Costos de CORE

Licencias + SSPP Core M2M	USD 40.000
SSPP de Documentación	USD 10.000
Capacitación OyM	USD 100.000
HW NFVi	USD 625.640
Licencias Core IoT	USD 22.731
Software + Instalación	USD 248.000
Total CORE	USD 1.046.371

Costos de RRHH

Director de proyecto	USD 51.797
Analista de seguimiento Core	USD 1.620
Analista de seguimiento RDA	USD 1.620
Analista de gestión presupuestaria	USD 978
Líder Core	USD 37.320
Líder RDA	USD 25.200
Analista de marketing	USD 120
Ingeniero Core	USD 9.520
Técnico Laboratorio	USD 480
Ingeniero SMART	USD 1.376
Ingeniero RDA AMBA	USD 10.400
Técnico OyM RDA	USD 2.995
Ingeniero RDA Interior	USD 9.200
Técnico OyM Core	USD 2.502
Total RRHH	USD 155.132

TOTAL	USD 1.870.336
--------------	----------------------

¹ Fuente: Relevamiento de Expectativas de Mercado (REM) – BCRA.

Stakeholders

Interesado	Incidencia
Clientes de PyMEs y grandes clientes	Actualizar dispositivos, nuevos servicios, nuevos clientes, nuevos negocios.
Proveedores	Proveer nuevas tecnologías, sumar experiencia.
Partners	Generar un ecosistema sinérgico para presentar ofertas integradas a los clientes.
Competencia	Salida al mercado.
Estado nacional	Acercar tecnología a la sociedad, posible cliente en Smart cities, nuevas regulaciones.

Roles y responsabilidades

Rol	Nombre	Responsabilidad	Firma
Sponsor		Monitorear el proyecto.	
PM	Hector Arcos Isa	Planificar y ejecutar el proyecto.	
Líder RDA		Planificar y ejecutar las tareas de RDA.	
Líder CORE		Planificar y ejecutar las tareas de CORE.	
Líder Marketing		Dimensionar la demanda y definir las estrategias del mercado.	

Aprobaciones del Acta

Fecha	Aprobador	Nombre	Firma
	Sponsor		
	PM	Hector Arcos Isa	

Glosario

3GPP	Organismo internacional regulador de las telecomunicaciones.
CAT-M1	Categoría M1 de LTE.
CORE	Núcleo de Red.
IoT	Internet of Things, Internet de las cosas.
KPI	Key Performance Indicator.
LTE	Long Term Evolution, red móvil 4G.
M2M	Machine to Machine, conectividad máquina a máquina.
MME	Mobility Management Entity, entidad para la gestión de la movilidad.
NB-IOT	Narrow Band, banda angosta del espectro radioeléctrico.
NFV	Network Functions Virtualization, virtualización de las funciones de red.
P-GW	Packet Data Network Gateway, puerta de la red de datos de la red de paquetes.
RDA	Red de Acceso.
S-GW	Serving Gateway, puerta de servicio.



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



DESPLIEGUE DE NUEVAS TECNOLOGÍAS IOT

Plan de Gestión del Alcance

Trabajo Integrador Final
Especialización en Dirección de Proyectos

Hector Arcos Isa
hector.arcos@posgrado.economicas.uba.ar

Control de versiones

Versión	Fecha	Autor	Comentarios	Revisión
1.0	15-09-2017	Hector Arcos Isa	Versión inicial.	Carlos Cociancih
2.0	07-10-2018	Hector Arcos Isa	Correcciones varias.	Carlos Cociancih
2.1	26-01-2019	Hector Arcos Isa	Aclaraciones en la validación del alcance.	Carlos Cociancih

Introducción

La gestión del alcance consiste en definir todos los procesos y el trabajo necesario, de manera que el producto o servicio tenga todas las características y funciones previstas. Se establecen requerimientos mínimos de cumplimiento, su validez, control y criterios de aceptación.

El resultado será obtener la línea base de alcance que se compone por los siguientes elementos aprobados por el sponsor:

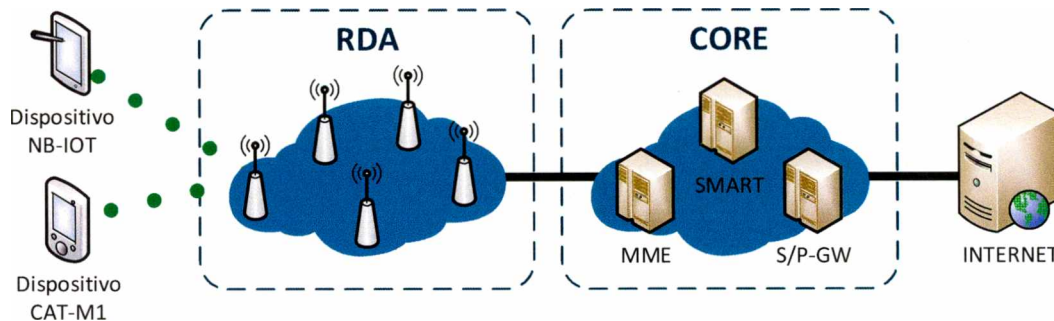
- Enunciado del alcance del proyecto
- EDT (Estructura de Desglose del Trabajo)
- Diccionario de la EDT

La línea de base del alcance del proyecto será monitoreada, verificada y controlada a lo largo del ciclo de vida del proyecto mediante los procedimientos que se detallan más adelante.

Enunciado de Alcance

El proyecto consiste en el despliegue de las nuevas tecnologías IOT en Argentina, para lo cual es necesario la adecuación de la red LTE para soportar NB-IOT y CAT-M1.

Para llevar a cabo la adecuación de la red, se deben realizar desde actualizaciones de software y activación de funcionalidades tanto en la Red de Acceso (RDA) como en el Núcleo de la Red (CORE), hasta la integración con la plataforma SMART y los gestores de Operación.



Se establecen los siguientes requerimientos iniciales:

- Upgrade de software de todos los nodos de la Red de Acceso de Argentina.
- Activación de funcionalidades propias de las tecnologías CATM1 y NB en todos los nodos de la Red de Acceso de Argentina.
- Upgrade de software de los gestores de Operación y Mantenimiento de las radiobases.
- Upgrade de software de todas las plataformas del Core de Paquetes.
- Activación de funcionalidades propias de las tecnologías CATM1 y NB en todas las plataformas del Core de Paquetes.
- Integración con la Plataforma SMART.
- Documentación de cada elemento de red que se configure:
 - HLD: high level design
 - LLD: low level design
 - ATP: acceptance test procedure
 - MOP: method of procedure

El proyecto no incluye la homologación de dispositivos capaces de soportar las tecnologías CATM1 y NB para su compatibilidad e integración a la red móvil.

Estructura de Desglose de Trabajo

La EDT (Estructura de desglose de trabajo) se confeccionará con un esquema de enfoque descendente.

El primer nivel de descomposición está definido por fases y/o paquetes de trabajo generales. El segundo nivel será determinado por las áreas funcionales de la organización que participan del proyecto. Luego se ira desagregando en niveles hasta alcanzar los entregables o paquetes de trabajos que son contratados a proveedores o realizados internamente por personal de la organización. Adicionalmente se podrá descomponer en paquetes menores para poder definir mejor el alcance, los requisitos y asegurar un mejor control y seguimiento durante la ejecución.

Debido a que es un proyecto que involucra una nueva tecnología aun no probada en la compañía, el alcance se ira definiendo con mayor precisión en la medida que avance el proyecto. Por lo tanto, el alcance debe ser actualizado y verificado gradualmente.

Diccionario de la EDT

El diccionario de la EDT se confeccionará con la siguiente plantilla, que debe completarse por cada paquete de actividades del proyecto, a continuación, se presenta una planilla a modo de ejemplo:

Código EDT	4.1.4	Nombre de la actividad	Migración de clientes
Descripción	Migración de clientes desde Core M2M al Nuevo Core IoT, a realizarse en ventanas de mantenimiento nocturnas.		
Entradas	Documentación de pruebas	Código EDT	4.1.3
Criterio de verificación y validación	Dentro de la ventana se realizan las pruebas de servicio y se revisa que los KPI se comporten de acuerdo a las tendencias históricas.	Responsable	Técnico OyM CORE
Fecha de Inicio	30/05/19	Fecha de Fin	26/06/19
Costo	23.211	[USD]	

Aprobaciones de Alcance

Las aprobaciones del Alcance se realizarán mediante la aprobación de las pruebas de servicio, que se llevarán a cabo con la participación de personal de las áreas de Ingeniería y Operación, tanto de Acceso como de Core, para el fehaciente chequeo del correcto funcionamiento del servicio y cumplimiento del alcance de cada una de las pruebas.

Los documentos "ATP de Servicio", que cuentan con el detalle de los protocolos de las pruebas de servicio a realizar, deben ser aprobados por los líderes de cada sector.

El proyecto será aceptado con la verificación de cumplimiento del 100% de las pruebas de servicio de las tecnologías NB-IOT y LTE-CATM1 mediante la aprobación de los líderes de cada área participante en las pruebas.

Validación del Alcance

En primera instancia, al finalizar cada entregable, el responsable del mismo debe realizar la presentación al Director del Proyecto, el cual debe verificar que el entregable cumpla con lo acordado en la Línea Base del Alcance para determinar la aprobación o presentación de observaciones.

En segunda instancia, si el entregable es aprobado por el Director del proyecto, se continúa con la entrega formal al Sponsor, el cual realizara la aprobación o presentación de observaciones.



Despliegue de Nuevas Tecnologías IoT | Plan de Gestión del Alcance

En ambas instancias si el entregable no es aprobado, el entregable es devuelto a su responsable junto con una Hoja de Correcciones, donde se señala cuáles son las correcciones o mejoras que se deben hacer.

En caso de presentarse estas devoluciones, el recurso responsable de la tarea dedicara más horas de trabajo para evitar impactar en el cronograma del proyecto. El proyecto está planificado de forma tal que los recursos no dediquen más del 50% de su tiempo al proyecto, por lo que se tiene ese margen para recuperar los desvíos de tiempo.



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



DESPLIEGUE DE NUEVAS TECNOLOGÍAS IOT

Plan de Gestión del Tiempo

Trabajo Integrador Final
Especialización en Dirección de Proyectos

Hector Arcos Isa
hector.arcos@posgrado.economicas.uba.ar

Indice

Control de versiones.....	2
Introducción	2
Definición de las Actividades	2
Secuenciamiento de las Actividades	3
Duración de las Actividades.....	3
Desarrollo del Cronograma	3
Seguimiento y Control del Cronograma	4

Control de versiones

Versión	Fecha	Autor	Comentarios	Revisión
1.0	15-09-2017	Hector Arcos Isa	Versión inicial.	Carlos Cociancih
2.0	07-10-2018	Hector Arcos Isa	Correcciones varias.	Carlos Cociancih
2.1	18-12-2018	Hector Arcos Isa	Correcciones varias.	Carlos Cociancih

Introducción

La gestión del tiempo consiste en definir las actividades necesarias para llevar a cabo el proyecto, secuenciarlas estableciendo las dependencias entre si y estimar la duración de las mismas. Una vez establecido el cronograma se utilizará para validar el avance real del proyecto contra el planificado, de esta forma se podrá tener visibilidad de las desviaciones de tiempo y tomar las acciones pertinentes.

El resultado será obtener la línea base de tiempo que se compone por los siguientes elementos aprobados:

- Lista de actividades del proyecto
- Dependencias entre actividades
- Duración de las actividades
- Caminos críticos de cada subproyecto

La línea base de tiempo del proyecto será monitoreada, verificada y controlada a lo largo del ciclo de vida del proyecto mediante los procedimientos que se detallan más adelante.

Definición de las Actividades

Se partirá de los paquetes de trabajo establecidos en la EDT del proyecto en el nivel más bajo, identificando cuáles son las actividades necesarias para la terminación del entregable.

La documentación de las actividades estará a cargo del responsable del paquete de trabajo definido en el Diccionario de la EDT. El nivel de detalle de la documentación será definido de acuerdo a la necesidad de los miembros del equipo, u otra persona interesada, para entender de qué se trata la actividad.

La definición de las actividades se realizará de forma gradual mediante la planificación iterativa detallando con mayor precisión las actividades a realizar en el corto plazo. Especificando en cada caso el tipo y cantidad de material, personas, equipos y/o suministros internos. En caso de que la definición la realice el proveedor, se controlara de acuerdo a cada una de las necesidades que se presenten para llevar a cabo cada actividad.

Secuenciamiento de las Actividades

Se determinó que el secuenciamiento de actividades se realizara a través de la diagramación por precedencias, estableciendo en la herramienta MS Project las actividades predecesoras con su tipo de dependencia. En caso de ser necesario, se definirán los adelantos y/o retrasos entre las actividades, de acuerdo al juicio de expertos o requerimiento específico de la actividad.

Duración de las Actividades

Se define una aproximación de la duración de cada actividad, teniendo en cuenta la disponibilidad de los recursos internos en conjunto con la persona o equipo más experimentado en la estimación de cada tarea en particular. Si la actividad es llevada a cabo por el proveedor, se validará que las fechas propuestas se ajustan al cronograma del proyecto. En caso que resulte complejo estimar la duración de alguna actividad, se recomienda utilizar el método PERT. Además, si fuese necesario, se puede consensuar con el PM una reserva de tiempo asociada a la incertidumbre que se pueda tener respecto de la actividad.

Es importante que se aclaren y documenten todas presunciones que se tuvieron en cuenta durante el proceso de estimación de cada actividad.

Desarrollo del Cronograma

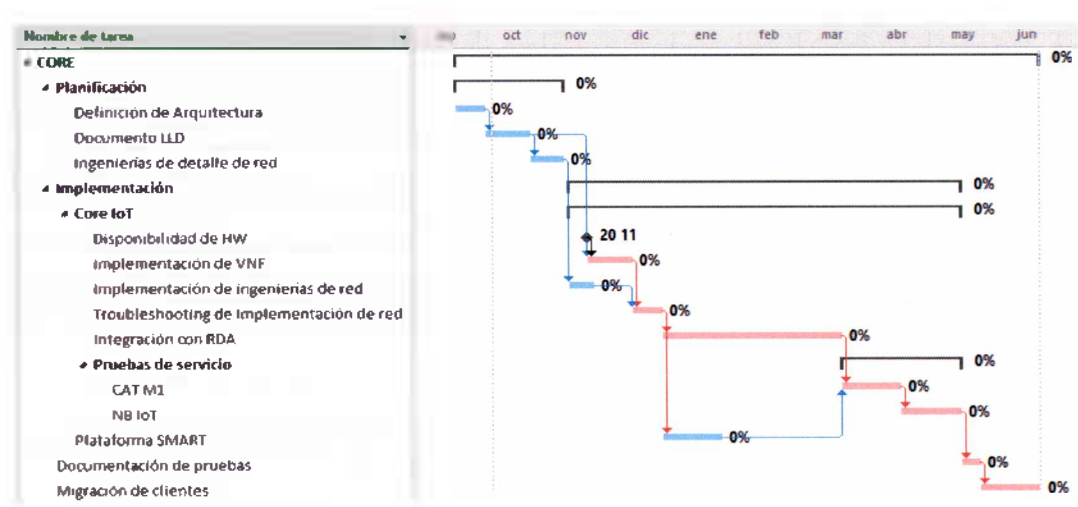
Para el desarrollo del cronograma se utilizará la herramienta MS Project mediante la carga de datos para cada una de las actividades con sus recursos, dependencias y duraciones. En la siguiente imagen se puede observar la información requerida en cada columna.

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Nombres de los recursos	Costo
	Despliegue de nuevas tecnologías IoT	477 días	mar 1 08 17	vie 28 06 19		USD 1 870 336
1	Dirección de proyecto	477 días	mar 1 08 17	vie 28 06 19		USD 264 775
2	Fase de laboratorio	198 días	lun 4 09 17	mié 25 04 18		USD 24 500
3	Fase comercial I	198 días	lun 26 02 18	jue 13 12 18		USD 664 380
3.1	CORE	198 días	lun 26 02 18	jue 13 12 18	Lider Core(25%)	USD 64 402
3.1.1	Planificación	20 días	lun 26 02 18	vie 23 03 18		USD 1 600
3.1.1.1	Definición de Arquitectura	15 días	lun 26 02 18	vie 16 03 18	Ingeniero Core(50%)	USD 1 200
3.1.1.2	Definición de Features	5 días	lun 19 03 18	vie 23 03 18	5 Ingeniero Core(50%)	USD 400
3.1.2	Implementación	181 días	lun 16 03 18	mié 21 11 18		USD 40 922
3.1.2.1	Core M2M	30 días	lun 26 02 18	vie 13 05 18	2 Técnico OVM Core(12%),Proveedor H-	USD 40 346
3.1.2.2	Plataforma SMART	30,75 días	mar 19 06 18	jue 2 08 18		USD 576
3.1.2.2.1	LTE	0 días	mar 19 06 18	mar 19 06 18	Ingeniero SMART	USD 0
3.1.2.2.2	CAT-M1 / NB	30 días	mar 19 06 18	jue 2 08 18	8 Ingeniero SMART(12%)	USD 576

Una vez volcada la información en MS Project, mediante el método de camino crítico se establecerán las actividades determinantes en la duración total del proyecto y las flotaciones que puedan tener algunas actividades.

Seguimiento y Control del Cronograma

Para la gestión del cronograma se realizará un subproyecto por cada entregable del segundo nivel de la EDT, de esta forma se puede observar el Camino Crítico de cada fase del proyecto. A continuación, se muestra un ejemplo.



El control del cronograma se realizara semanalmente en las reuniones de seguimiento mediante el monitoreo del estado de las actividades del proyecto para actualizarlo en la herramienta. Esto tiene como objetivo visibilizar el avance y gestionar los cambios de la linea base del cronograma a fin de cumplir el plan. Además, tiene como propósito detectar desviaciones con respecto al plan y establecer acciones correctivas y preventivas para minimizar el riesgo.



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



DESPLIEGUE DE NUEVAS TECNOLOGÍAS IOT

Plan de Gestión de los Costos

Trabajo Integrador Final
Especialización en Dirección de Proyectos

Hector Arcos Isa
hector.arcos@posgrado.economicas.uba.ar

Indice

Control de versiones.....	2
Introducción	2
Determinación del presupuesto.....	3
Estimación de Costos.....	3
Unidades de medida.....	4
Seguimiento y Control de Costos	4
Control de Desempeño.....	4

Control de versiones

Versión	Fecha	Autor	Comentarios	Revisión
1.0	15-09-2017	Hector Arcos Isa	Versión inicial.	Carlos Cociancih
2.0	07-10-2018	Hector Arcos Isa	Correcciones varias.	Carlos Cociancih
2.1	16-12-2018	Hector Arcos Isa	Se aclara el porcentaje de variaciones de costo al que se le informara al Sponsor.	Carlos Cociancih

Introducción

La gestión de los costos tiene como objetivo establecer el presupuesto del proyecto, teniendo en cuenta todas las variables por las que se ve afectado durante el transcurso del ciclo de vida. También se definen las normas, procedimientos, políticas, documentación, formatos de informes, procesos de control y otras consideraciones con las que se gestionarán los costos a lo largo del proyecto.

El resultado será obtener la línea base de alcance que se compone por los siguientes elementos aprobados por el sponsor:

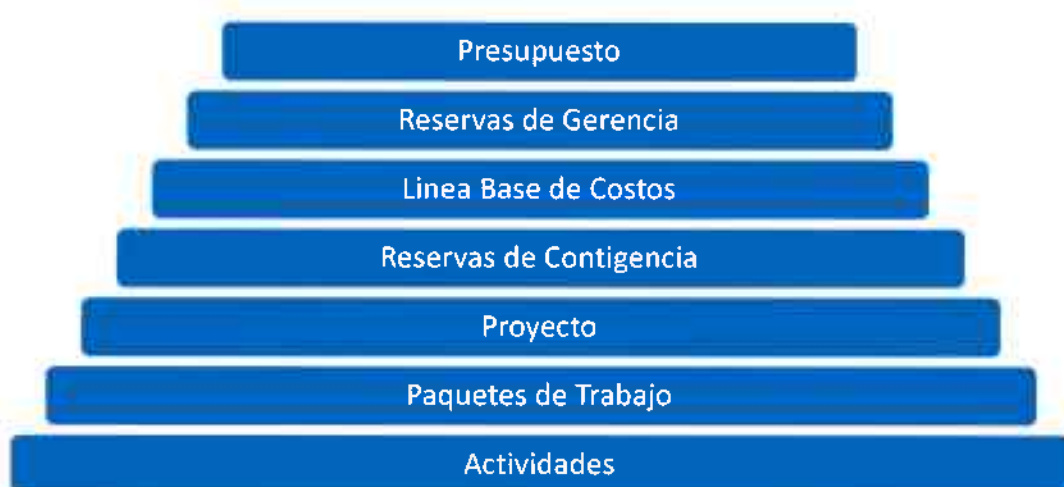
- Presupuesto del proyecto
- Metodología de seguimiento y control de Costos

La línea de base del alcance del proyecto será monitoreada, verificada y controlada a lo largo del ciclo de vida del proyecto mediante los procedimientos que se detallan más adelante.

Determinación del presupuesto

El PM es el responsable de la elaboración del presupuesto, apoyado por los líderes de cada sector y aprobado por el Sponsor.

Se define el presupuesto del proyecto y las reservas de gestión del proyecto, partiendo de las estimaciones de costos por cada área de acuerdo a la línea base establecida y los contratos acordados con los proveedores. El presupuesto total del proyecto se calcula a través de la suma ascendente de los siguientes niveles:



Vale la pena aclarar que las reservas de contingencia asignadas a determinados paquetes de trabajos, de los cuales el riesgo detectado no se materializa, podrían ser utilizadas en otros paquetes para solventar posibles desvíos.

Estimación de Costos

En este proceso se define una aproximación de los costos de los recursos de acuerdo a cada una de las necesidades que se presenten para llevar a cabo cada actividad.

Para cada estimación de costos que se realice, se debe indicar y justificar el tipo de estimación, el modo de formulación y el nivel de precisión. Se sugieren aplicar los siguientes parámetros dependiendo de la instancia en la que se encuentre el proyecto y las necesidades de precisión.

El PM es el responsable de las estimaciones apoyado por los líderes de cada sector.

Tipo de estimación	Modo de formulación	Nivel de precisión
Orden de magnitud	Por Analogía / Método PERT	-25% al +75%
Presupuesto	Bottom Up	-15% al +25%
Definitivo	Bottom Up	-5% al +10%

Unidades de medida

Los costos deben ser expresados en USD (dólares estadounidenses), los valores expresados en ARS (pesos argentinos) y/o EUR (euros) deben ser convertidos a USD según la tasa de cambio del momento en que se planifico y ejecuto, indicando la misma en ambos casos.

Tipo de Recurso	Unidades de medida
Servicio profesional	Costo / hora
Hardware	Costo / unidad
Software	Costo / unidad
Licencia	Costo / unidad

Seguimiento y Control de Costos

Se evaluará el impacto de cualquier posible cambio del costo que superen 5% del presupuesto planificado, informando al Sponsor los efectos en el proyecto, en especial las consecuencias en los objetivos finales del proyecto (alcance, tiempo y costo). El análisis de impacto deberá ser presentado al Sponsor y evaluará distintos escenarios posibles, cada uno de los cuales corresponderá alternativas de intercambio de triple restricción.

Cada analista de seguimiento del equipo emite un reporte semanal informando los entregables realizados y el porcentaje de avance. El Director de proyecto se encarga de compactar la información en el cronograma, actualizando el proyecto en la herramienta MS Project, según los reportes del equipo. De esta manera se actualiza el estado del proyecto y se emite el Informe Semanal del Desempeño.

Control de Desempeño

El control de desempeño se realizará mediante la Gestión del Valor Ganado. Para llevar a cabo este método se toma como referencia la gráfica de los costos acumulados en función del tiempo y se realizan los siguientes pasos:

1. Mensualmente se seleccionará un día de la última semana del mes (o cuando sea solicitado)
2. Observar el valor planificado (PV: Plan Value), de acuerdo al cronograma planificado en términos del costo presupuestado.
3. Conocer el costo real (AC: Actual Cost) del trabajo completado en ese momento.
4. Conocer el porcentaje de avance del proyecto en ese momento.
5. Convertir el porcentaje en un valor monetario multiplicando el porcentaje y el presupuesto, esto se conoce como Valor ganado (EV: Earned Value) o valor del trabajo realizado.

Este procedimiento se realizará mediante la herramienta MS Project.



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



DESPLIEGUE DE NUEVAS TECNOLOGÍAS IOT

Plan de Gestión de los Riesgos

Trabajo Integrador Final
Especialización en Dirección de Proyectos

Hector Arcos Isa
hector.arcos@posgrado.economicas.uba.ar

Indice

Control de versiones.....	2
Introducción	2
Identificación de Riesgos	2
Análisis Cualitativo de Riesgos.....	3
Niveles de Probabilidad e Impacto.....	3
Matriz de Probabilidad e Impacto	3
Estrategias y Respuestas a los Riesgos	4
Seguimiento y Control de Riesgos	4

Control de versiones

Versión	Fecha	Autor	Comentarios	Revisión
1.0	15-09-2018	Hector Arcos Isa	Versión inicial.	Carlos Cociancih
2.0	30-11-2018	Hector Arcos Isa	Correcciones varias.	Carlos Cociancih
2.1	18-12-2018	Hector Arcos Isa	Aclaraciones en la identificación de riesgos.	Carlos Cociancih

Introducción

La gestión de riesgos consiste en un procedimiento sistemático e iterativo de identificar, analizar y responder a los riesgos del proyecto. Incluye maximizar la probabilidad y consecuencias de los eventos positivos, y minimizar las probabilidades y consecuencias de los eventos adversos a los objetivos del proyecto.

Para llevar a cabo esta gestión se confeccionará un documento donde se establezcan los siguientes elementos:

- Registro de riesgos identificados
- Análisis de probabilidad e impacto de cada riesgo
- Estrategias y respuestas para cada riesgo

Identificación de Riesgos

Se realizará la identificación de riesgos positivos y negativos que tengan impacto en el proyecto, mediante el juicio de expertos. Este proceso se llevará a cabo, con el equipo de proyecto y los interesados, partiendo de los riesgos identificados en el acta constitutiva.

Durante el transcurso del proyecto, la identificación y análisis de los riesgos se realizará de forma iterativa en las reuniones semanales de seguimiento. En caso de que el riesgo identificado requiera de mayor tiempo para un análisis, se realizará una reunión Ad hoc para tratar el tema con los participantes pertinentes.

Todos los riesgos que se identifiquen serán volcados en el documento con formato Excel "Registro de Riesgos", bajo el siguiente formato:

Identificación			Análisis Cualitativo				Control		
Cód.	Riesgo	Tipo	Probabilidad	Impacto	P x I	Categoría	Estrategia	Respuesta	Responsable

Análisis Cualitativo de Riesgos

Se realiza este análisis con el objetivo de establecer prioridades a los riesgos identificados de acuerdo con su potencial efecto.

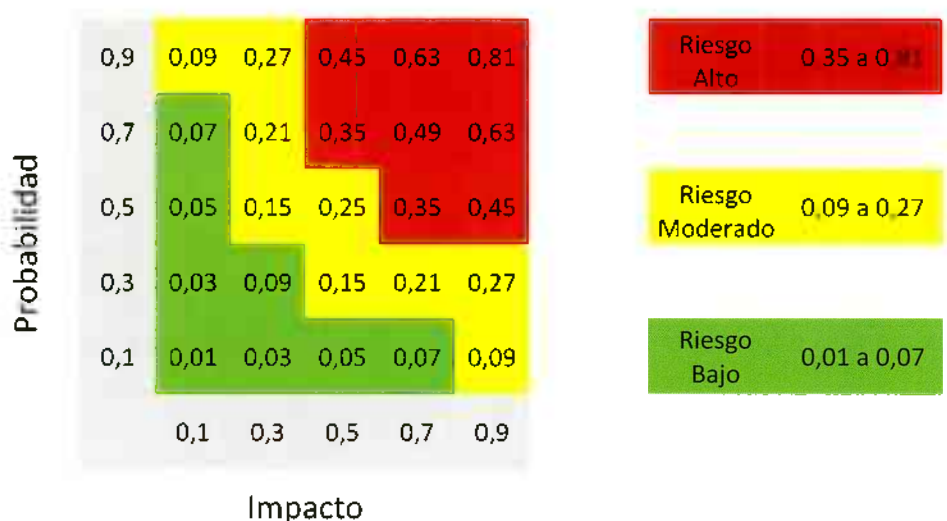
La priorización realizara categorizando los riesgos según sus niveles de probabilidad de ocurrencia e impacto de cada evento. Una vez determinados estos valores, se utilizan para ingresar a la matriz Probabilidad-Impacto. Esta nos permitirá determinar si el evento de riesgo es alto, moderado o bajo.

Niveles de Probabilidad e Impacto

Probabilidad	Valor
Improbable	0,1
Poco Probable	0,3
Probable	0,5
Muy Probable	0,7
Casi Seguro	0,9

Impacto	Valor
Muy Bajo	0,1
Bajo	0,3
Moderado	0,5
Alto	0,7
Muy Alto	0,9

Matriz de Probabilidad e Impacto



Estrategias y Respuestas a los Riesgos

Se establecen estrategias y respuestas potenciales para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto. El objetivo es abordar cada riesgo identificado en función a su prioridad, introduciendo recursos y actividades en el presupuesto, el cronograma y el plan para la dirección del proyecto, según las necesidades. Además, se incluye la asignación del responsable de llevar a cabo las acciones establecidas para cada riesgo.

De acuerdo al tipo de riesgo, sea amenaza u oportunidad, se establecen las siguientes posibles estrategias y respuestas:

Amenazas

Estrategia	Respuesta
Evitar	Cambiar el plan del proyecto para eliminar el riesgo.
Transferir	Transferir toda o parte de la responsabilidad a un tercero.
Mitigar	Bajar la probabilidad y/o impacto del evento.
Aceptar	Comúnmente se establece reserva de contingencia.

Oportunidades

Estrategia	Respuesta
Explotar	Asegurar que la oportunidad se haga realidad.
Compartir	Asignar la propiedad a un tercero que este mejor capacitado para capturar la oportunidad.
Mejorar	Aumentar el tamaño del impacto y maximizar las fuerzas impulsoras.
Aceptar	No se realizan acciones para aumentar probabilidad o impacto.

Seguimiento y Control de Riesgos

Durante las reuniones de seguimiento se realizará el control de los riesgos identificados con el objetivo de que los planes de riesgo sean ejecutados por los responsables asignados, de la supervisión de los riesgos residuales, de la aparición de eventos que indican que algún riesgo está a punto de producirse, de la revisión de la priorización de riesgos realizada y de la identificación de nuevos riesgos que pudieran presentarse.

Todas las acciones y decisiones provocadas por este proceso deben ser documentadas en el Control Integrado de Cambios a través de una solicitud de cambios.



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



DESPLIEGUE DE NUEVAS TECNOLOGÍAS IOT

Plan de Gestión de la Calidad

Trabajo Integrador Final

Especialización en Dirección de Proyectos

Hector Arcos Isa

hector.arcos@posgrado.economicas.uba.ar

Índice

Control de versiones.....	2
Introducción	2
Actividades de Aseguramiento y Control de Calidad	3
Roles para la Gestión de la Calidad	5
Verificación y Validación de la Calidad	6
Plan de Mejora de Procesos	7
Auditorías	8

Control de versiones

Versión	Fecha	Autor	Comentarios	Revisión
1.0	15-09-2017	Hector Arcos Isa	Versión inicial.	Carlos Cociancih
2.0	19-11-2018	Hector Arcos Isa	Correcciones varias.	Carlos Cociancih
2.1	27-01-2019	Hector Arcos Isa	Aclaraciones en las actividades de aseguramiento y control de la calidad.	Carlos Cociancih
2.2	10-02-2019	Hector Arcos Isa	Se agregan roles y procesos para la validación y verificación de la calidad	Carlos Cociancih

Introducción

Dado que una de las restricciones del proyecto consiste en que el despliegue de nuevas tecnologías IOT cumpla estrictamente el estándar de 3GPP, es importante desarrollar un plan para gestionar la calidad con la que se lleva a cabo el proyecto.

También se establecerán parámetros y metodologías de aseguramiento y control para la gestión de costos y cronograma del proyecto.

Por lo tanto, el objetivo de este documento será determinar los siguientes elementos:

- Estándares y actividades para asegurar y controlar la calidad.
- Roles para la gestión de la calidad.
- Procesos para la validación y verificación de la calidad.
- Plan de mejora de procesos.
- Auditorias.

Actividades de Aseguramiento y Control de Calidad

La gestión de la Calidad será llevada a cabo mediante actividades de Aseguramiento y Control sobre las actividades de la EDT que se listan en la siguiente tabla. El objetivo está centrado en cumplir los requisitos tanto del desempeño del proyecto como requisitos técnicos propios del servicio que se entregará.

El aseguramiento de la calidad se hará monitoreando la performance del trabajo, los resultados del control de calidad y las métricas.

Factor de Calidad	Objetivo de Calidad	Métrica	Frecuencia de Medición	Aseguramiento	Responsable
Desempeño del proyecto	CPI>=90%	Cost Performance Index	Mensual	Revisión de tendencias por Diagrama de Control por Bandas	Director del proyecto
	SPI>=95%	Schedule Performance Index			

Los requisitos técnicos serán monitoreados mediante actividades de prevención que se realizarán al inicio de cada tarea, identificada con su número de EDT. Mientras que las actividades de control serán realizadas al finalizar las tareas. En cada una de las actividades se detalla su responsable.

El director del proyecto es responsable controlar que cada recurso lleve a cabo su actividad de prevención y control de calidad. Dicho control se realizará durante las reuniones semanales en conjunto con los analistas de seguimiento.

EDT	Actividad	Estándar	Prevención	Control
1.5.2.1	Capacitación OyM Core	Examen aprobado con 7/10	Revisión de Contenido a cargo del Líder de Core	Calificaciones de Examen Teórico y Practico
1.5.2.2	Capacitación OyM RDA	Examen aprobado con 7/10	Revisión de Contenido a cargo del Líder de RDA	Calificaciones de Examen Teórico y Practico
2.1.1.1	Definición de Arquitectura Core Maqueta	Norma 3GPP	Revisión de actualización de la norma a cargo del Ingeniero de Core	Aprobación del Líder de Core
2.2.1.2.6	Prueba de servicio en CAT M1	Norma 3GPP	Revisión de actualización de la norma y control de veracidad de mediciones al proveedor a cargo del Ingeniero de RDA AMBA	Aprobación del Líder de RDA
2.2.1.2.7	Prueba de servicio en NBIoT	Norma 3GPP	Revisión de actualización de la norma y control de veracidad de mediciones al proveedor a cargo del Ingeniero de RDA AMBA	Aprobación del Líder de RDA

2.2.2.2.4.3	Prueba de servicio en CAT M1	Norma 3GPP	Revisiones de actualización de la norma y control de veracidad de mediciones al proveedor a cargo del Ingeniero de RDA Interior	Aprobación del Líder de RDA
2.2.2.2.5.3	Prueba de servicio en NBIoT	Norma 3GPP	Revisiones de actualización de la norma y control de veracidad de mediciones al proveedor a cargo del Ingeniero de RDA Interior	Aprobación del Líder de RDA
3.1.1.1	Definición de Arquitectura Core M2M	Norma 3GPP	Revisiones de actualización de la norma a cargo del Ingeniero de Core	Aprobación del Líder de Core
3.2.1.2.2.1	Prueba de servicio en CAT M1	Norma 3GPP	Revisiones de actualización de la norma y control de veracidad de mediciones al proveedor a cargo del Ingeniero de RDA AMBA	Aprobación del Líder de RDA
3.2.1.2.2.2	Prueba de servicio en NBIoT	Norma 3GPP	Revisiones de actualización de la norma y control de veracidad de mediciones al proveedor a cargo del Ingeniero de RDA AMBA	Aprobación del Líder de RDA
3.2.2.2.2.1	Prueba de servicio en CAT M1	Norma 3GPP	Revisiones de actualización de la norma y control de veracidad de mediciones al proveedor a cargo del Ingeniero de RDA Interior	Aprobación del Líder de RDA
3.2.2.2.2.2	Prueba de servicio en NBIoT	Norma 3GPP	Revisiones de actualización de la norma y control de veracidad de mediciones al proveedor a cargo del Ingeniero de RDA Interior	Aprobación del Líder de RDA
4.1.1.1	Definición de Arquitectura Core IoT	Norma 3GPP	Revisiones de actualización de la norma a cargo del Ingeniero de Core	Aprobación del Líder de Core
4.1.2.1.6.1	Prueba de servicio en CAT M1	Norma 3GPP	Revisiones de actualización de la norma y control de veracidad de mediciones al proveedor a cargo del Ingeniero de Core	Aprobación del Líder de Core
4.1.2.1.6.2	Prueba de servicio en NBIoT	Norma 3GPP	Revisiones de actualización de la norma y control de veracidad de mediciones al proveedor a cargo del Ingeniero de Core	Aprobación del Líder de Core

Roles para la Gestión de la Calidad

A continuación, se establecen los roles para la gestión de la calidad especificando objetivos, funciones y jerarquía:

Rol	Objetivos	Funciones	Reporta	Supervisa
Sponsor	Responsable ejecutivo del proyecto	Revisar, aprobar y/o tomar acciones correctivas respecto a la calidad de los entregables	Comité de Dirección	Director de Proyecto
Director de Proyecto	Responsable de gestionar la calidad del proyecto y sus entregables	Asegurar y controlar el desempeño del proyecto y validar el cumplimiento de las actividades de subordinados	Sponsor	Líderes
Líderes	Responsables de la calidad de los entregables producidos por sus equipos	Aprobar las actividades realizadas por sus equipos	Director de Proyecto	Equipo de proyecto
Equipo de proyecto	Responsables de generar los entregables con la calidad requerida según estándares definidos.	Revisar estándares y controlar la veracidad de las mediciones realizadas por proveedores	Líderes	Proveedor

Verificación y Validación de la Calidad

EDT	Actividad	Verificación	Herramienta	Responsable	Aprobador
2.2.1.2.6	Prueba de servicio en CAT M1	Cumplimiento del 100% de los protocolos de pruebas	Documento ATP (acceptance test procedure)	Ingeniero de RDA AMBA	Líder de RDA
2.2.1.2.7	Prueba de servicio en NBloT	Cumplimiento del 100% de los protocolos de pruebas	Documento ATP (acceptance test procedure)	Ingeniero de RDA AMBA	Líder de RDA
2.2.2.2.4.3	Prueba de servicio en CAT M1	Cumplimiento del 100% de los protocolos de pruebas	Documento ATP (acceptance test procedure)	Ingeniero de RDA Interior	Líder de RDA
2.2.2.2.5.3	Prueba de servicio en NBloT	Cumplimiento del 100% de los protocolos de pruebas	Documento ATP (acceptance test procedure)	Ingeniero de RDA Interior	Líder de RDA
3.2.1.2.2.2.1	Prueba de servicio en CAT M1	Cumplimiento del 100% de los protocolos de pruebas	Documento ATP (acceptance test procedure)	Ingeniero de RDA AMBA y Técnico OyM	Líder de RDA
3.2.1.2.2.2.2	Prueba de servicio en NBloT	Cumplimiento del 100% de los protocolos de pruebas	Documento ATP (acceptance test procedure)	Ingeniero de RDA AMBA y Técnico OyM	Líder de RDA
3.2.2.2.2.2.1	Prueba de servicio en CAT M1	Cumplimiento del 100% de los protocolos de pruebas	Documento ATP (acceptance test procedure)	Ingeniero de RDA Interior y Técnico OyM	Líder de RDA
3.2.2.2.2.2.2	Prueba de servicio en NBloT	Cumplimiento del 100% de los protocolos de pruebas	Documento ATP (acceptance test procedure)	Ingeniero de RDA Interior y Técnico OyM	Líder de RDA
4.1.2.1.6.1	Prueba de servicio en CAT M1	Cumplimiento del 100% de los protocolos de pruebas	Documento ATP (acceptance test procedure)	Ingeniero de Core y Técnico OyM	Líder de Core
4.1.2.1.6.2	Prueba de servicio en NBloT	Cumplimiento del 100% de los protocolos de pruebas	Documento ATP (acceptance test procedure)	Ingeniero de Core y Técnico OyM	Líder de Core

La validación de la calidad se realizará en dos instancias que se detallan a continuación:

En primera instancia, al finalizar cada entregable, el responsable del mismo debe realizar la presentación al Director del Proyecto, el cual debe verificar que el entregable cumpla con lo acordado en la Línea Base del Alcance para determinar la aprobación o presentación de observaciones.

En segunda instancia, si el entregable es aprobado por el Director del proyecto, se continua con la entrega formal al Sponsor, el cual realizará la aprobación o presentación de observaciones.

En ambas instancias si el entregable no es aprobado, el entregable es devuelto a su responsable junto con una Hoja de Correcciones, donde se señala cuáles son las correcciones o mejoras que se deben hacer.

En caso de presentarse estas devoluciones, el recurso responsable de la tarea dedicará más horas de trabajo para evitar impactar en el cronograma del proyecto. El proyecto está planificado de forma tal que los recursos no dediquen más del 50% de su tiempo al proyecto, por lo que se tiene ese margen para recuperar los desvíos de tiempo.

Plan de Mejora de Procesos

Cada vez que se deba mejorar un proceso se deberán seguir los siguientes pasos:

1. Delimitar el proceso.
2. Determinar la oportunidad de mejora.
3. Tomar información sobre el proceso.
4. Analizar la información relevada.
5. Definir las acciones correctivas para mejorar el proceso.
6. Aplicar las acciones correctivas.
7. Verificar si las acciones correctivas han sido efectivas.
8. Estandarizar las mejoras logradas para hacerlas parte del proceso.

Auditorias

El director del proyecto y el sponsor tienen la capacidad para solicitar la realización de auditorías en cualquiera de las actividades establecidas en la EDT bajo la modalidad “auditoria sorpresa”. Este proceso puede ser realizado por el PM o bien por un agente externo al proyecto especializado en la materia, según lo requiera el solicitante de la auditoria.

Solicitante	Responsable	Objetivo
Sponsor	PM o Agente externo	Evaluar los requisitos de los entregables del proyecto.
PM	Agente externo	
Sponsor	Agente externo	Evaluar el desempeño del proyecto y/o los procesos del proyecto.

Las auditorias consisten en contrastar los resultados obtenidos con estándares de calidad establecidos inicialmente como requisitos. El objetivo del análisis es garantizar que se utilicen definiciones operacionales y normas de calidad adecuadas.

A continuación, una plantilla con los datos requeridos de una auditoria.

Versión	Fecha	Autor	Comentarios	Revisión
Nombre del Proyecto				
Actividad/Paquete		Código EDT		
Fecha de realización		Código de Auditoria		AU001
Objetivos				
Tema auditado		Evaluación	Comentarios	
Evaluación General				
Acciones recomendadas				



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



DESPLIEGUE DE NUEVAS TECNOLOGÍAS IOT

Plan de Gestión de las Adquisiciones

Trabajo Integrador Final
Especialización en Dirección de Proyectos

Hector Arcos Isa
hector.arcos@posgrado.economicas.uba.ar

Indice

Control de versiones.....	2
Introducción	2
Proceso de Contratación	2
Ejecución y Control de las Adquisiciones	3
Orden de Pedido.....	3
Recepción	3
Aprobación	3
Certificación.....	4
Facturación	4
Cobro	4
Matriz de Adquisiciones	5
Riesgos Asociados a las Adquisiciones	5

Control de versiones

Versión	Fecha	Autor	Comentarios	Revisión
1.0	15-09-2017	Hector Arcos Isa	Versión inicial.	Carlos Cociancih
2.0	18-11-2018	Hector Arcos Isa	Correcciones varias.	Carlos Cociancih
2.1	13-01-2019	Hector Arcos Isa	Se detalla la cantidad de proveedores a seleccionar.	Carlos Cociancih

Introducción

La gestión de las adquisiciones resulta muy importante para este proyecto ya que, para cumplir con el alcance planificado, en su gran mayoría, se debe contratar hardware, software y servicios profesionales a terceros.

Por este motivo, el objetivo de este documento será establecer los siguientes elementos:

- Actividades y/o Paquetes de trabajo que serán contratados a proveedores.
- Proceso de contratación y activos de este proceso: RFQ y Contratos.
- Lineamientos para la Gestión de los procesos con sus respectivos activos y cronogramas.
- Riesgos asociados a las adquisiciones.

Proceso de Contratación

El proceso comienza con el lanzamiento de una RFP por cada sector funcional (Core, RDA, etc). Se evaluará técnicamente las propuestas presentadas, de este análisis resultaran dos o tres proveedores que cumplan con los requerimientos técnicos. La cantidad de proveedores que se seleccionen depende del porcentaje relativo de cumplimiento de los requerimientos. Es decir, si existe un proveedor que cumple los requerimientos y otros dos cercanos a cumplir, se seleccionarían los tres. Sin embargo, si ocurre que dos proveedores cumplen con la totalidad, se descartan los que se encuentren cerca de cumplir.

A los proveedores seleccionados se les solicitará presentar una RFQ que será negociada directamente con el sector de Compras de la empresa. Una vez acordada la RFQ se continua con la redacción y consenso del contrato.

La compañía tiene un manual de contrato de adquisición de productos y/o servicios, el cual es personalizado de acuerdo a los requerimientos de la compra, el periodo que se realizará, lugar y monto a pagar. El contrato se emite en dos copias, las cuales serán revisadas por las partes interesadas, de presentarse alguna observación, se realizará una evaluación y modificación para finalmente firmar el contrato entre la empresa y el proveedor, quedándose con una copia cada interesado.

Actualmente existen acuerdos contractuales con Proveedor H y Proveedor E por tres años (2017 a 2019), donde se encuentran establecidos mediante RFQ los precios (en dólares) de productos y/o servicios. Ambos contratos son a Precio Fijo, sin embargo, no obliga al comprador a adquirir los elementos allí establecidos.

En caso de que el proyecto se extienda por fuera de los tres años establecidos, el director del proyecto puede negociar con los proveedores una extensión de la duración del contrato por los ítems involucrados en el proyecto.

Es importante aclarar que para todos los productos y/o servicios que se adquieran en este proyecto; si bien se realiza el Cierre de Adquisiciones, los contratos siguen vigentes hasta la fecha pactada en dicho instrumento.

Ejecución y Control de las Adquisiciones

La organización establece procesos para las contrataciones de productos y servicios a terceros, por lo tanto, el proyecto debe enmarcarse de acuerdo a estos procedimientos. El director del proyecto será responsable de realizar el seguimiento y control periódico para el cumplimiento en tiempo y forma de los procesos con sus respectivos responsables. Dichos procesos se detallan a continuación.



Orden de Pedido

La orden de pedido es un documento formal en el que se detalla el producto y/o servicio que se va a solicitar, especificando también los datos del proveedor.

Esta tarea está a cargo del Líder de cada sector en que se realice el pedido.

Vale la pena aclarar que, para realizar una orden de pedido, previamente debe haber una relación contractual vigente con el proveedor donde el producto y/o servicio ya tenga un valor monetario establecido.

Recepción

En caso de hardware, el técnico de OyM realiza la recepción del equipo directamente en el sitio que se vaya a realizar la instalación.

Cuando se trata de software y/o servicio profesional, el técnico de OyM acompaña al recurso del proveedor durante todo el transcurso de la instalación u obra.

Aprobación

Se realiza mediante un doble chequeo a cargo del técnico de OyM y el Ingeniero. Cuando la aprobación es de hardware se debe constatar mediante chek list que se encuentran todos y cada uno de los elementos descritos en la orden de pedido.

Mientras que para software y/o servicios profesionales, se debe comprobar el correcto funcionamiento de los elementos mediante la realización de protocolos de pruebas establecidos con anterioridad a la instalación.

Certificación

El líder de cada sector debe redactar un documento que certifique la aceptación formal del producto y/servicio adquirido. Además de la firma el documento debe contener las pruebas de aprobación realizadas.

Se deben generar tres copias del certificado, de las cuales una queda en poder del Líder, otra en el proveedor y la tercera se envía al sector de gestión presupuestaria.

Facturación

Una vez recibido el certificado, se genera la correspondiente factura por el pago del producto y/o servicio adquirido. En la factura se debe indicar el número de certificado, descripción y valor monetario. La responsabilidad de esta tarea está a cargo del sector de gestión presupuestaria.

Cobro

El proveedor es responsable de realizar el cobro del valor del producto y/o servicio prestado, mediante la presentación del certificado y factura (en la que debe coincidir el número de certificado) al sector cuentas a pagar (perteneciente al área de Gestión Presupuestaria). Una vez realizada la presentación se realiza el pago de acuerdo a las formas establecidas por contrato.

Matriz de Adquisiciones

EDT	Producto/Servicio	Proveedor	Valor [USD]	PO	Recep.	Cert.
3.1.2.1	Licencias + SSPP / Core M2M	Proveedor H	40.000	16/03/18	26/03/18	11/05/18
3.1.3	SSPP de Documentación / Core M2M	Proveedor H	10.000	14/10/18	13/12/18	13/01/18
3.2.1.2.2.1	Licencias + SSPP / RDA AMBA	Proveedor E	418.500	04/04/18	03/05/18	13/08/18
3.2.2.2.2.1	Licencias + SSPP / RDA Interior	Proveedor H	130.333	04/04/18	17/04/18	28/08/18
3.2.1.3	SSPP de Documentación / RDA AMBA	Proveedor E	10.000	14/10/18	13/12/18	13/01/18
3.2.2.3	SSPP de Documentación / RDA Interior	Proveedor H	10.000	14/10/18	13/12/18	13/01/18
1.5.2.1	Capacitación Core	Proveedor H	100.000	30/08/18	31/10/18	13/12/18
1.5.2.2	Capacitación RDA	Proveedor E	100.000	30/08/18	31/10/18	13/12/18
4.1.2.1.1	Hardware NFVi	Proveedor E	625.640	25/01/18	31/05/18	20/11/18
4.1.2.1.2	Software + SSPP / VNF Core IoT	Proveedor H	248.000	03/10/18	21/11/18	11/12/19
4.1.4	Licencias para Core IoT	Proveedor H	22.731	11/12/19	30/05/19	26/06/19

Vale la pena aclarar que si bien consideramos una adquisición al producto "Hardware NFVi", este se encuentra enmarcado dentro de otro proyecto "Infraestructura Virtualizada NFVi". Por lo tanto, el director de dicho proyecto será el responsable directo de la gestión de la compra; sin embargo, se realiza el seguimiento en tiempo y forma de esta adquisición.

Riesgos Asociados a las Adquisiciones

Cod.	Riesgo	Respuesta	Responsable
R01	Demoras en el despliegue por falta de know how.	Una parte del riesgo se transfiere a los proveedores ya que los contratos son "llave en mano".	Director del proyecto
R04	Demoras en las fechas de entrega por parte de los proveedores.	Seguimiento exhaustivo a los proveedores exigiendo el cumplimiento de fechas.	Director del proyecto
R08	En caso de devaluación, proyecto NO priorizado por falta de PO.	Seguimiento exhaustivo a los líderes de cada sector para la realización de las PO en tiempo y forma.	Director del proyecto
R09	Aumento del tipo de cambio por sobre el estimado anualmente.	Se establece una reserva de contingencia considerando un 15% del total del proyecto.	Director del proyecto



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



DESPLIEGUE DE NUEVAS TECNOLOGÍAS IOT

Línea Base de Alcance

Trabajo Integrador Final
Especialización en Dirección de Proyectos

Hector Arcos Isa
hector.arcos@posgrado.economicas.uba.ar

Control de versiones

Versión	Fecha	Autor	Comentarios	Revisión
1.0	15-09-2017	Hector Arcos Isa	Versión inicial.	Carlos Cociancih
1.1	07-10-2018	Hector Arcos Isa	Correcciones gramaticales.	Carlos Cociancih

Enunciado de Alcance

Introducción

El proyecto consiste en el despliegue de las nuevas tecnologías IOT en Argentina, para lo cual es necesario la adecuación de la red LTE para soportar NB-IOT y CAT-M1.

El objetivo de esta Línea Base de Alcance es definir el trabajo que debe realizarse para entregar todas las plataformas de la Red de Acceso y el Core de Paquetes con las características y funciones especificadas para poder brindar el servicio de las tecnologías CATM1 y NB.

Entregables

El principal entregable del proyecto consiste en adecuar la infraestructura de Red para soportar el despliegue de las tecnologías NB-IOT y LTE-CATM1, para ello se necesita contar con los siguientes ítems por cada sector:

- Red de Acceso:
 - Todas las radiobases de LTE de Argentina actualizadas y configuradas con los features necesarios para soportar ambas tecnologías. Incluye radiobases actuales y las planificadas desplegar en 2019.
 - Los gestores de operación y mantenimiento actualizados a las versiones necesarias para observar los KPIs de performance asociados a ambas tecnologías.
- Núcleo de Red
 - El core de datos actualizado y con todos los features instalados y activados para soportar los diferentes casos de uso de las tecnologías IoT. Incluye en la fase comercial 1 al core actualmente dedicado al servicio M2M y en la fase comercial 2 un core dedicado para IoT sobre infraestructura virtualizada NFVI.
 - La base de datos de clientes (HSS) actualizada para soportar las nuevas características de los perfiles de abonados referentes a ambas tecnologías.
 - Todas las plataformas locales o externas asociadas al core de paquetes integradas y funcionando correctamente según sea el caso de uso

Además, también es importante entregar toda la documentación referente a los diseños de alto y bajo nivel (HLD y LLD) de arquitecturas de red y los protocolos de pruebas (ATPs) de servicio

Despliegue de Nuevas Tecnologías IoT | Línea Base de Alcance

de ambas tecnologías, en todas las fases del proyecto (laboratorio, comercial 1 y comercial 2) tanto para la red de Acceso como para el Core de datos.

Exclusiones

- Provisión y homologación de dispositivos terminales que soporten NB-IOT y CAT-M1.

Supuestos

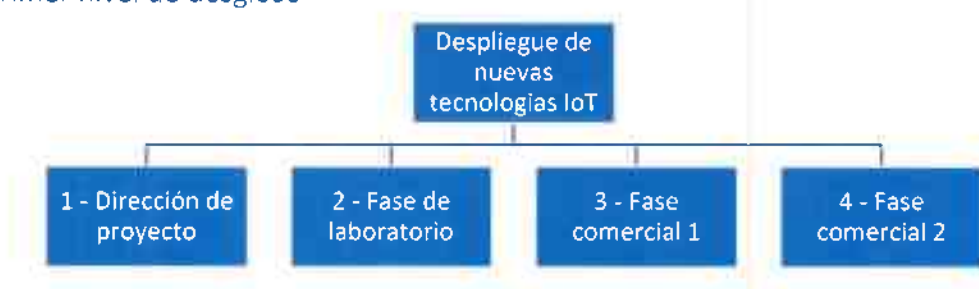
- La fase comercial 2 depende de la finalización en tiempo y forma del proyecto “Despliegue NFV” que consiste en la instalación hardware e infraestructura virtualizada. Se estima la entrega de este proyecto en noviembre de 2018.
- Actualmente en Argentina aún no existe un marco regulatorio específicos para este tipo de servicio. Se supone que el despliegue cumpliría con las posibles normas que surjan en el futuro.

Restricciones

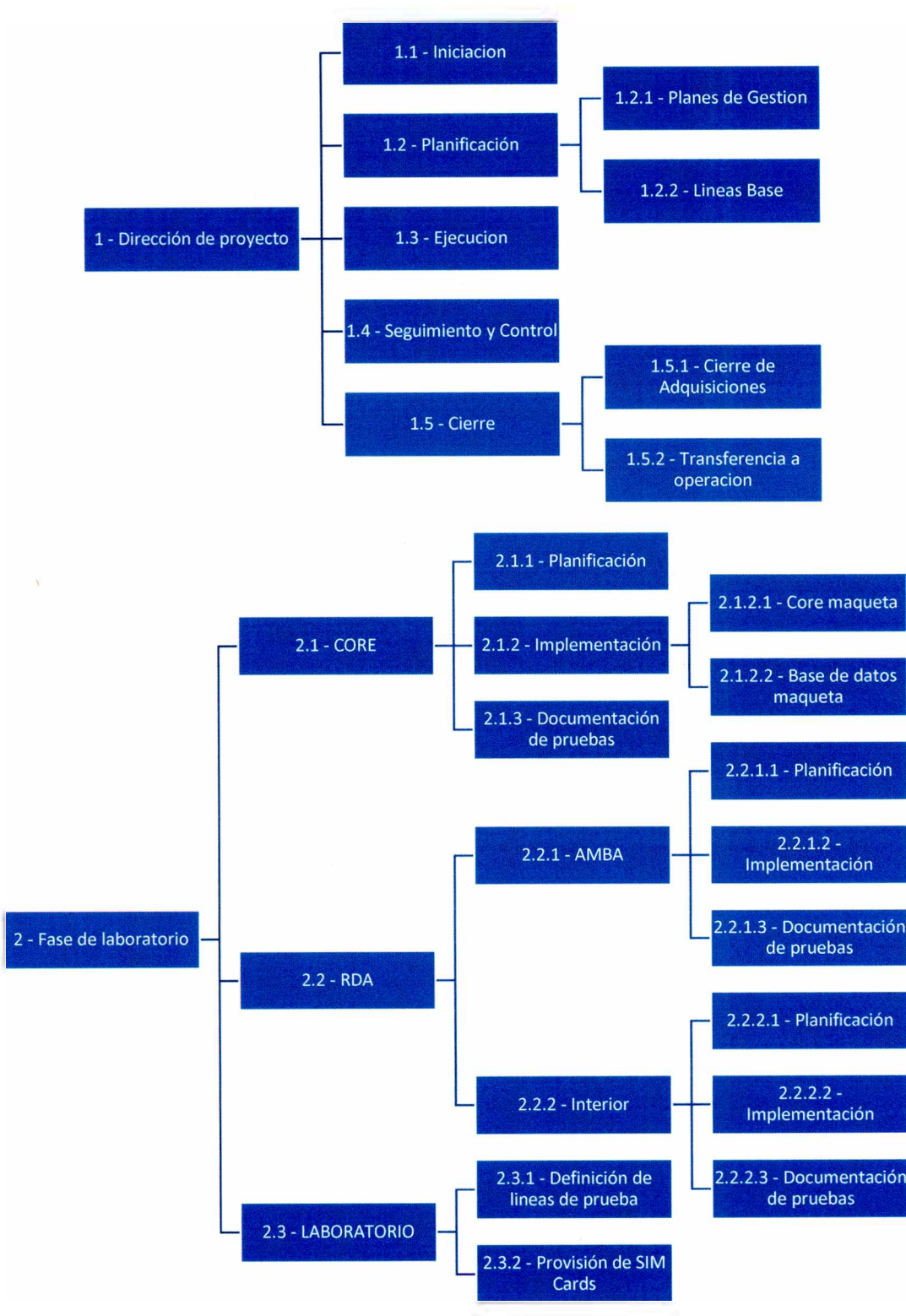
- El despliegue de las tecnologías se realiza cumpliendo estrictamente los estándares internacionales estipulados por la 3GPP.

Estructura de desglose de trabajo (EDT/WBS)

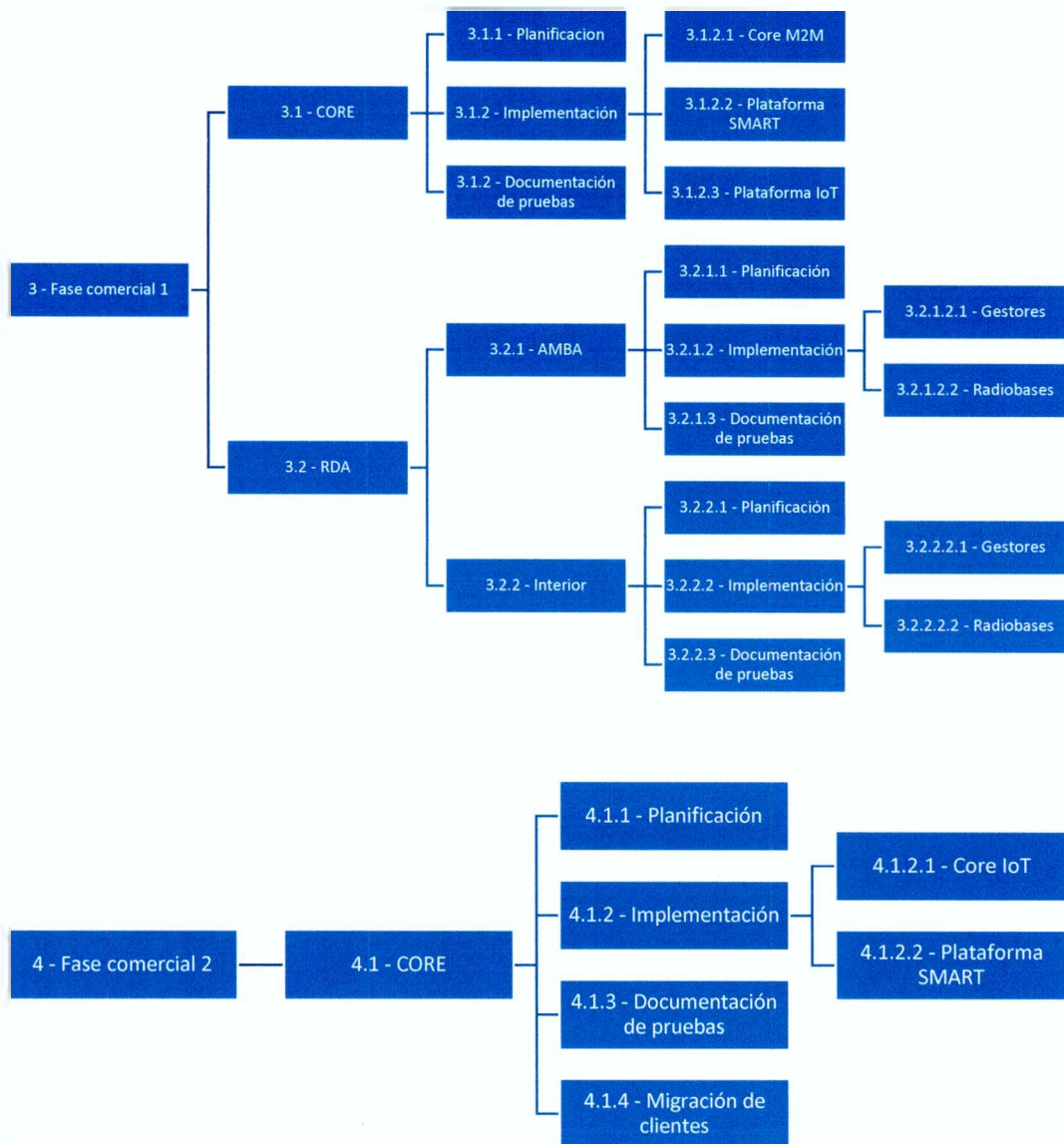
Primer nivel de desglose



Segundo y subsiguientes niveles de desglose



Despliegue de Nuevas Tecnologías IoT | Línea Base de Alcance



Diccionario de la EDT/WBS

Código EDT	1.2.1	Nombre de la actividad	Planes de Gestión
Descripción	Documentación referente a los planes de Gestión para las siguientes áreas de conocimiento: alcance, tiempo, costo, riesgos, calidad y adquisiciones.		
Entradas	Iniciación	Código EDT	1.1
Criterio de verificación y validación		Responsable	Director de proyecto
Fecha de Inicio	16/08/17	Fecha de Fin	25/10/17
Costo	9.000	[USD]	
Observaciones			

Código EDT	2.1.2.1	Nombre de la actividad	Core maqueta
Descripción	Implementación en el Core de maqueta de las ingenierías de detalle de red, integración con radiobases y plataforma Web. En caso de que el funcionamiento no sea el esperado, corresponde la realización del Troubleshooting para encontrar la configuración correcta.		
Entradas	Planificación	Código EDT	2.1.1
Criterio de verificación y validación	Aprobación de las pruebas de servicio por parte del Líder de CORE	Responsable	Proveedor H - Ingeniero de CORE
Fecha de Inicio	26/10/17	Fecha de Fin	28/11/17
Costo	0	[USD]	
Observaciones	La tarea tiene no tiene costo debido a que el proveedor ofrece sus servicios gratuitamente por tratarse de una prueba de sus productos.		

Despliegue de Nuevas Tecnologías IoT | Línea Base de Alcance

Código EDT	3.1.1	Nombre de la actividad	Planificación
Descripción	Definición de la Arquitectura y features a utilizar en el Core M2M comercial.		
Entradas	Documentación de pruebas	Código EDT	2.1.3
Criterio de verificación y validación	Entrega de documentación y validación por parte del Líder de CORE	Responsable	Ingeniero de Core
Fecha de Inicio	26/02/18	Fecha de Fin	23/03/18
Costo	1.600	[USD]	
Observaciones			

Código EDT	3.2.2.2.2	Nombre de la actividad	Radiobases
Descripción	Implementación del Upgrade L17, features para CATM1/NBIOT y la realización de las pruebas de servicio en ambas tecnologías.		
Entradas	Planificación	Código EDT	3.2.2.1
Criterio de verificación y validación	Aprobación de las pruebas de servicio por parte del Líder de RDA	Responsable	Ingeniero de RDA Interior
Fecha de Inicio	17/04/18	Fecha de Fin	22/11/18
Costo	136.170	[USD]	
Observaciones			

Despliegue de Nuevas Tecnologías IoT | Línea Base de Alcance

Código EDT	4.1.4	Nombre de la actividad	Migración de clientes
Descripción	Migración de clientes desde Core M2M al Nuevo Core IoT, a realizarse en ventanas de mantenimiento nocturnas.		
Entradas	Documentación de pruebas	Código EDT	4.1.3
Criterio de verificación y validación	Dentro de la ventana se realizan las pruebas de servicio y se revisa que los KPI se comporten de acuerdo a las tendencias históricas.	Responsable	Técnico OyM CORE
Fecha de Inicio	30/05/19	Fecha de Fin	26/06/19
Costo	23.211	[USD]	
Observaciones			



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



DESPLIEGUE DE NUEVAS TECNOLOGÍAS IOT

Línea Base de Costos

Trabajo Integrador Final
Especialización en Dirección de Proyectos

Hector Arcos Isa
hector.arcos@posgrado.economicas.uba.ar

Control de versiones

Versión	Fecha	Autor	Comentarios	Revisión
1.0	15-9-2017	Hector Arcos Isa	Versión inicial.	Carlos Cocianchi

Costo del Proyecto

Se calcula el costo del proyecto realizando una suma ascendente de los paquetes de trabajo establecidos en la EDT.

EDT	Nombre de tarea	Costo
	Despliegue de nuevas tecnologías IoT	USD 1.870.336
1	Dirección de proyecto	USD 264.775
1.1	Iniciación	USD 2.640
1.1.1	Identificación de los interesados	USD 960
1.1.2	Acta constitutiva	USD 1.680
1.2	Planificación	USD 21.600
1.2.1	Planes de gestión	USD 9.000
1.2.2	Líneas base	USD 12.600
1.3	Ejecución	USD 10.926
1.3.1	Gestión de comunicaciones	USD 4.968
1.3.1.1	Reunión de Kick off	USD 108
1.3.1.2	Minutas de reunión	USD 1.080
1.3.1.3	Reportes de seguimiento semanales	USD 2.160
1.3.1.4	Reportes de seguimiento mensuales	USD 1.620
1.3.2	Gestión de adquisiciones	USD 378
1.3.3	Aseguramiento de la calidad	USD 5.580
1.4	Seguimiento y Control	USD 27.036
1.4.1	Control de avance	USD 16.200
1.4.2	Control integrado de cambios	USD 3.096
1.4.3	Control de riesgos	USD 7.740
1.5	Cierre	USD 202.573
1.5.1	Cierre de adquisiciones	USD 2.400
1.5.2	Transferencia a Operación	USD 200.173
1.5.2.1	Capacitación OyM Core	USD 100.000
1.5.2.2	Capacitación OyM RDA	USD 100.000
1.5.2.3	Entrega de documentación	USD 173

Despliegue de Nuevas Tecnologías IoT | Línea Base de Costos

2	Fase de laboratorio	USD 24.500
2.1	CORE	USD 11.640
2.1.1	Planificación	USD 1.760
2.1.1.1	Definición de Arquitectura	USD 800
2.1.1.2	Documento LLD	USD 0
2.1.1.3	Ingenierías de detalle de red	USD 960
2.1.2	Implementación	USD 400
2.1.2.1	Core de Maqueta	USD 0
2.1.2.1.1	Implementación de Ingenierías de red	USD 0
2.1.2.1.2	Troubleshooting de Implementación de red	USD 0
2.1.2.1.3	Integración radiobases de maqueta	USD 0
2.1.2.1.4	Integración con plataforma web	USD 0
2.1.2.2	Base de datos de Maqueta	USD 400
2.1.2.2.1	Integración con Base de Datos	USD 240
2.1.2.2.2	Creación de perfiles en Base de Datos	USD 160
2.1.2.3	Arquitectura LAB disponible	USD 0
2.1.3	Documentación de pruebas	USD 0
2.2	RDA	USD 12.380
2.2.1	RDA AMBA	USD 1.600
2.2.1.1	Planificación	USD 1.600
2.2.1.1.1	Definición de frecuencias	USD 800
2.2.1.1.2	Definición eNodeB de pruebas	USD 800
2.2.1.2	Implementación	USD 0
2.2.1.2.1	Arribo de HW al laboratorio (DUS 41, BB)	USD 0
2.2.1.2.2	Montar RB en laboratorio	USD 0
2.2.1.2.3	Upgrade de ENodeB maqueta Ericsson	USD 0
2.2.1.2.4	Importación de dispositivo	USD 0
2.2.1.2.5	Configuración de plataforma web	USD 0
2.2.1.2.6	Prueba en CAT M1	USD 0
2.2.1.2.7	Prueba en NB IoT	USD 0
2.2.1.3	Documentación de pruebas	USD 0
2.2.2	RDA Interior	USD 1.600
2.2.2.1	Planificación	USD 1.600
2.2.2.1.1	Definición de frecuencias	USD 800
2.2.2.1.2	Definición eNodeB de pruebas	USD 800
2.2.2.2	Implementación	USD 0
2.2.2.2.1	Pre Upgrade eNodeB Check	USD 0
2.2.2.2.2	eNodeB Upgrade	USD 0
2.2.2.2.3	Configuración de plataforma web	USD 0
2.2.2.2.4	NB IoT (850Mhz)	USD 0
2.2.2.2.4.1	Importación de dispositivo	USD 0
2.2.2.2.4.2	Integración entre medidor y módulo de radio	USD 0
2.2.2.2.4.3	Pruebas de servicio	USD 0
2.2.2.2.5	CAT M1& NB (700Mhz)	USD 0

Despliegue de Nuevas Tecnologías IoT | Línea Base de Costos

2.2.2.2.5.1	Importación de dispositivo	USD 0
2.2.2.2.5.2	Integración entre medidor y módulo de radio	USD 0
2.2.2.2.5.3	Pruebas de servicio	USD 0
2.2.2.3	Documentación de pruebas	USD 0
2.3	LABORATORIO	USD 480
2.3.1	Definición de líneas de pruebas	USD 144
2.3.2	Provisión de SIM Cards	USD 336
3	Fase comercial 1	USD 664.330
3.1	CORE	USD 64.402
3.1.1	Planificación	USD 1.600
3.1.1.1	Definición de Arquitectura	USD 1.200
3.1.1.2	Definición de Features	USD 400
3.1.2	Implementación	USD 40.922
3.1.2.1	Core M2M	USD 40.346
3.1.2.2	Plataforma SMART	USD 576
3.1.2.2.1	LTE	USD 0
3.1.2.2.2	CAT-M1 / NB	USD 576
3.1.2.3	Integración con plataforma IoT	USD 0
3.1.2.3.1	Azure	USD 0
3.1.2.3.2	Amazon	USD 0
3.1.2.3.3	Google	USD 0
3.1.2.3.4	IBM	USD 0
3.1.2.4	Arquitectura M2M disponible	USD 0
3.1.3	Documentación de pruebas	USD 10.000
3.2	RDA	USD 599.928
3.2.1	RDA AMBA	USD 438.682
3.2.1.1	Planificación	USD 3.200
3.2.1.1.1	Upgrades de RAN 2018	USD 1.600
3.2.1.1.2	Upgrades de OSS	USD 1.600
3.2.1.2	Implementación	USD 425.482
3.2.1.2.1	Upgrade de OSS (Gestor)	USD 576
3.2.1.2.2	Radiobases	USD 424.906
3.2.1.2.2.1	Upgrade L17 + Implementación de Features	USD 419.306
3.2.1.2.2.2	Pruebas de servicio	USD 5.600
3.2.1.2.2.2.1	CAT M1	USD 2.400
3.2.1.2.2.2.2	NB IoT	USD 3.200
3.2.1.3	Documentación de pruebas	USD 10.000
3.2.2	RDA Interior	USD 149.546
3.2.2.1	Planificación	USD 2.800
3.2.2.1.1	Upgrades de RAN 2018	USD 1.200
3.2.2.1.2	Upgrades de OSS	USD 1.600
3.2.2.2	Implementación	USD 136.746
3.2.2.2.1	Upgrade de OSS (Gestor)	USD 576
3.2.2.2.2	Radiobases	USD 136.170

Despliegue de Nuevas Tecnologías IoT | Línea Base de Costos

3.2.2.2.2.1	Upgrade L17 + Implementación de Features	USD 131.370
3.2.2.2.2.2	Pruebas de servicio	USD 4.800
3.2.2.2.2.2.1	CAT M1	USD 2.400
3.2.2.2.2.2.2	NB IoT	USD 2.400
3.2.2.3	Documentación de pruebas	USD 10.000
4	Fase comercial 2	USD 916.731
4.1	CORE	USD 916.731
4.1.1	Planificación	USD 1.760
4.1.1.1	Definición de Arquitectura	USD 800
4.1.1.2	Documento LLD	USD 0
4.1.1.3	Ingenierías de detalle de red	USD 960
4.1.2	Implementación	USD 880.120
4.1.2.1	Core IoT	USD 879.320
4.1.2.1.1	Disponibilidad de HW	USD 625.640
4.1.2.1.2	Implementación de VNF	USD 248.000
4.1.2.1.3	Implementación de ingenierías de red	USD 240
4.1.2.1.4	Troubleshooting de Implementación de red	USD 800
4.1.2.1.5	Integración con RDA	USD 1.440
4.1.2.1.6	Pruebas de servicio	USD 3.200
4.1.2.1.6.1	CAT M1	USD 1.600
4.1.2.1.6.2	NB IoT	USD 1.600
4.1.2.2	Plataforma SMART	USD 800
4.1.3	Documentación de pruebas	USD 0
4.1.4	Migración de clientes	USD 23.211

Vale la pena aclarar que para la actividad 4.1.2.1.2 “Disponibilidad de HW”, se solicita un valor de USD 625.640, cuyo presupuesto será destinado al proyecto “Infraestructura Virtualizada NFVi”.

Reservas de Contingencia

Existen ciertos riesgos a los cuales se les asigna un valor monetario para que en caso de ocurrencia se pueda usar esta reserva para solventar el inconveniente.

Cód.	Riesgo	Reserva	Estimación
R01	Demoras en el despliegue por falta de know how.	USD 23.270	Se estima demoras del 15% total del proyecto (67 días), esto se traduce al 15% del total del costo en RRHH.
R02	Incompatibilidad en las interfaces del Core.	USD 78.450	Se calcula por analogía a otros proyectos y la aplicación del método PERT.
R09	Aumento del tipo de cambio por sobre el estimado anualmente.	USD 280.550	Se estima un 15% del total del proyecto. Considerando que el tipo de cambio puede tener variaciones de -5% a +15% de los valores proyectados anualmente.

Reserva de Gerencia

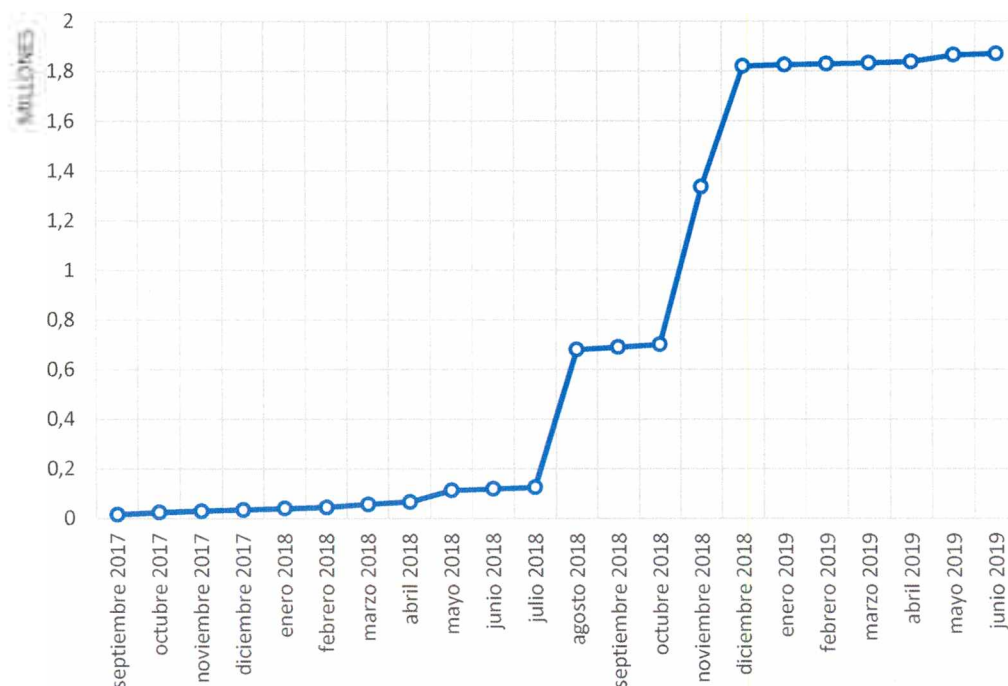
En conjunto con el Sponsor se establece la reserva de gestión en un 12% de la línea base de costos, de acuerdo a un valor histórico que se presentó en los últimos 5 años en proyectos similares.

Presupuesto

Se calcula el presupuesto total para el proyecto realizando la siguiente suma ascendente:

USD 2.522.919	Presupuesto
USD 270.313	Reserva de gerencia
USD 2.252.606	Línea base de costos
USD 382.270	Reservas de contingencia
USD 1.870.336	Despliegue de nuevas tecnologías IoT

Línea base de costos en el tiempo



Requisitos de Financiamiento

Mes	Año	Financiamiento
Agosto	2017	USD 125.053
Julio	2018	USD 576.254
Octubre	2018	USD 1.169.029



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



DESPLIEGUE DE NUEVAS TECNOLOGÍAS IOT

Organigrama del Proyecto

Trabajo Integrador Final
Especialización en Dirección de Proyectos

Hector Arcos Isa
hector.arcos@posgrado.economicas.uba.ar

Indice

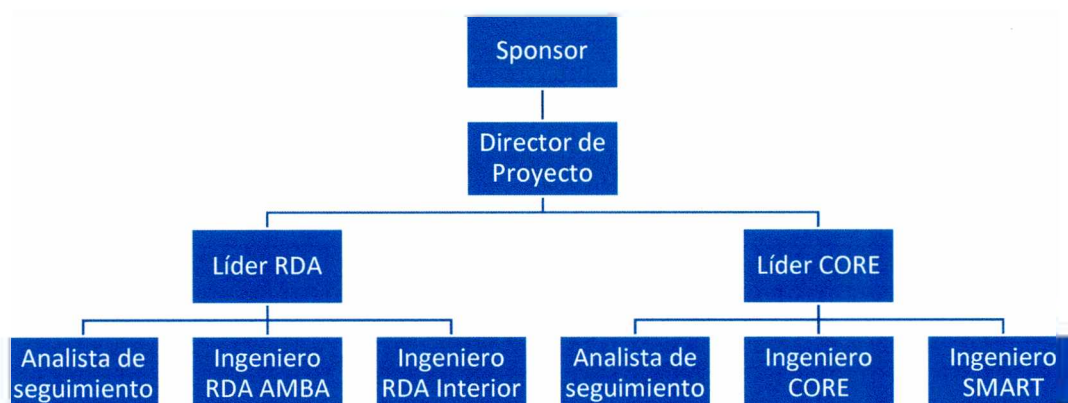
Control de versiones	2
Organigrama de tipo jerárquico	2
Áreas de Soporte	2
Tipo de Organización	2

Control de versiones

Versión	Fecha	Autor	Comentarios	Revisión
1.0	15-09-2017	Hector Arcos Isa	Versión inicial.	Carlos Cociancih

Organigrama de tipo jerárquico

El equipo del proyecto está organizado de acuerdo al siguiente diagrama.



Áreas de Soporte

Además del equipo propio del proyecto, se necesita contar el soporte, en distintas instancias, de las siguientes áreas de la compañía.



Tipo de Organización

La organización es de tipo **matricial débil**, es decir está más cerca de ser una organización funcional que proyectizada. Bajo este contexto la autoridad del PM y disponibilidad de recursos es limitada y depende en muchos casos de las prioridades que establecen los gerentes de cada área funcional.



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



DESPLIEGUE DE NUEVAS TECNOLOGÍAS IOT

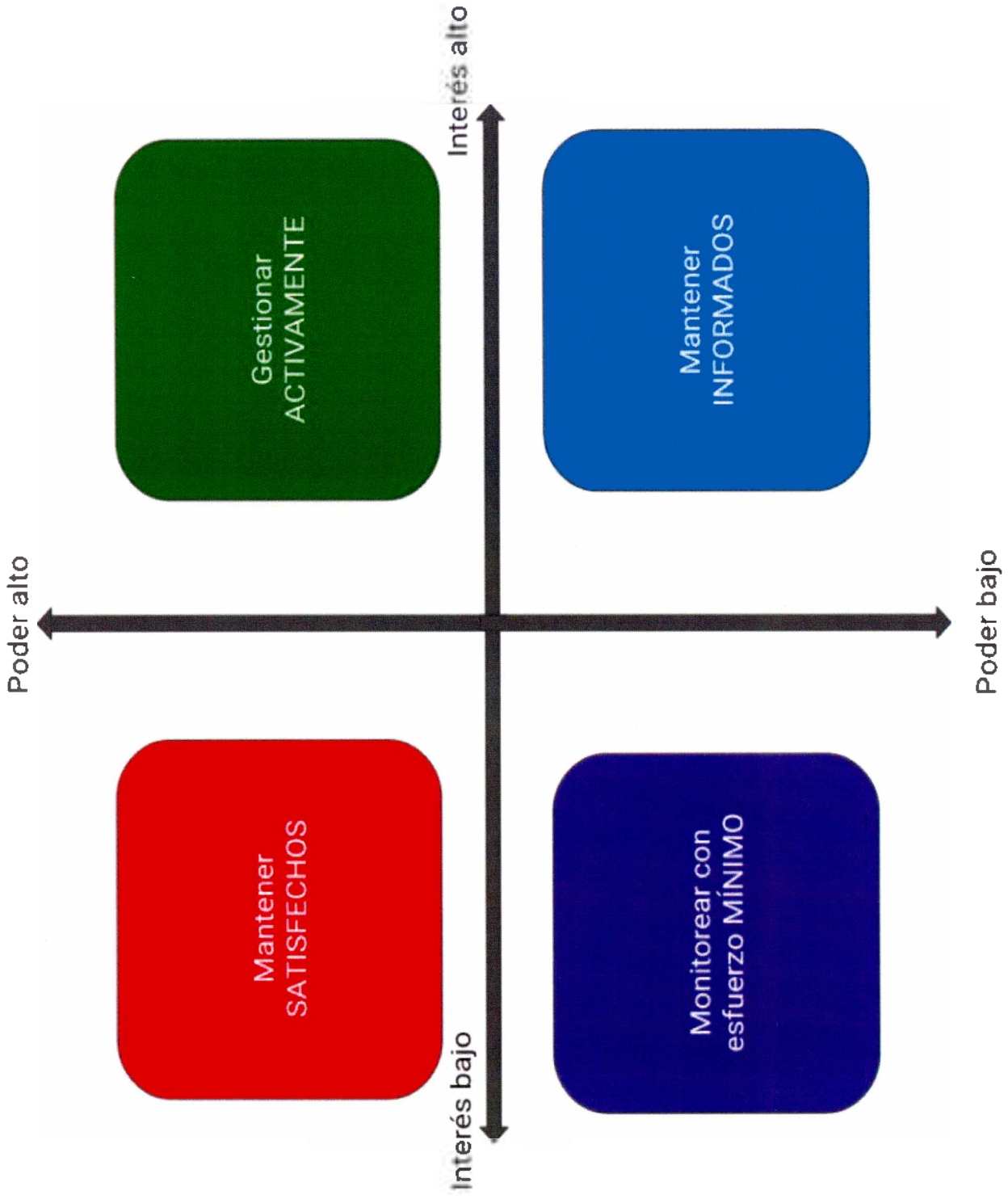
Registro de Interesados

Versión	Fecha	Autor	Comentarios	Revisión
1.0	25/09/2018	Hector Arcozzi	Misión Inicial	

Cód..	Interesado	Posición	Expectativas	Poder	Interés	Estrategia de Gestión	Clasificación Actual	Clasificación Deseado	Acciones
1001	Cientes del servicio B2C a favor	Externo	Bajar sus OPEX debido al mejor rendimiento de los dispositivos de estas nuevas tecnologías.	Bajo	Alto	Mantener Informados	Partidario	Partidario	Debido a que no tienen Poder directo sobre el proyecto, se informara el avance del proyecto a demanda.
1002	Cientes del servicio B2C en contra	Externo	Tener que invertir CAPEX para adquirir nuevos dispositivos.	Bajo	Bajo	Monitorear con Mínimo esfuerzo	Reticente	Neutral	Debido a que no tienen Poder directo sobre el proyecto, se informara el avance del proyecto a demanda.
1003	ENACOM	Externo	Interiorizarse en las nuevas tecnologías IoT y los estándares globales.	Alto	Alto	Gestionar Activamente	Neutral	Partidario	Informar avance del proyecto y todos los aspectos técnicos relevantes de las pruebas de servicio.
1004	Gobiernos Provinciales y/o Municipales	Externo	Invertir en proyectos de Ciudades Inteligentes.	Bajo	Bajo	Monitorear con Mínimo esfuerzo	Desconocedor	Neutral	Debido a que no tienen Poder directo sobre el proyecto, se informara el avance del proyecto a demanda. El área de marketing se encarga de promover el proyecto y el servicio.
1005	Competidores en CATM1 y NB	Externo	Ser pioneros en el mercado de CATM1 y NB.	Bajo	Alto	Mantener Informados	Reticente	Neutral	Debido a que no tienen Poder directo sobre el proyecto, se informara el avance del proyecto a demanda. El área de marketing se encarga del monitoreo de sus estrategias de mercado.
1006	Comunicadores en UPTSA	Externo	Tener que compartir el Mercado actual con las tecnologías CATM1 y NB.	Bajo	Bajo	Mantener con Mínimo esfuerzo	Reticente	Neutral	Debido a que no tienen Poder directo sobre el proyecto, se informara el avance del proyecto a demanda. El área de marketing se encarga del monitoreo de sus estrategias de mercado.
1007	Proveedores	Externo	Demstrar el buen desempeño de sus productos para futuras ventas.	Alto	Alto	Gestionar Activamente	Partidario	Partidario	Informar continuamente sobre el avance del proyecto, comprometer con la responsabilidad de los entregables a su cargo y solicitar el soporte de ser necesario.
1008	Partners	Externo	Ingresar a la Cadena de Valor, siendo integradores de las nuevas tecnologías.	Bajo	Alto	Mantener Informados	Partidario	Partidario	Informar sobre el avance del proyecto e involucrar fuertemente en la fase de laboratorio, para las siguientes fases el contacto se realizara a través del área de marketing.
1009	Spamhar	Interno	Que el proyecto se lleve a cabo de acuerdo a lo planificado.	Alto	Alto	Gestionar Activamente	Partidario	Lider	Informar continuamente sobre el desempeño del proyecto, los problemas encontrados, y solicitar soporte de ser necesario.
1010	Servicio funcional Cure	Interno	Que el proyecto no insuma mas RRHH de los planificados.	Alto	Bajo	Mantener Satisfechos	Neutral	Partidario	Informar sobre el avance del proyecto y mostrar la importancia que el proyecto tiene para la compañía con el fin de contar con mayor apoyo.
1011	Servicio funcional RDA	Interno	Que el éxito del proyecto tenga visibilidad en la compañía ya que es uno de los proyectos mas importantes de la gerencia	Alto	Alto	Gestionar Activamente	Partidario	Lider	Informar continuamente sobre el avance del proyecto e involucrar activamente en los momentos que necesiten realizar escalamientos.

1012	Gerente Funcional DVM	Interno	Que las nuevas tecnologías no interfieran en la operación de los servicios actuales.	Alto	Bajo	Mantener Satisfechos	Reticente	Partidario	Informar sobre el avance del proyecto y mostrar la importancia que el proyecto tiene para la compañía con el fin de contar con mayor apoyo.
1013	Gerente Funcional Marketing	Interno	Poder ofrecer nuevos servicios a los clientes B2C.	Bajo	Alto	Mantener Informados	Partidario	Partidario	Informar sobre el avance del proyecto y solicitar soporte de ser necesario.
1014	Lider Case	Interno	Liderar proactivamente su área con el fin de usar el buen desempeño del proyecto como trampolín para futuras oportunidades laborales.	Alto	Alto	Gestionar Activamente	Partidario	Lider	Informar continuamente sobre el avance del proyecto, comprometer con el liderazgo del sector, la responsabilidad de los entregables e involucrar activamente en los momentos que necesiten realizar escalamientos.
1015	Lider RDA	Interno	Liderar proactivamente su área con el fin de usar el buen desempeño del proyecto como trampolín para futuras oportunidades laborales.	Alto	Alto	Gestionar Activamente	Partidario	Lider	Informar continuamente sobre el avance del proyecto, comprometer con el liderazgo del sector, la responsabilidad de los entregables e involucrar activamente en los momentos que necesiten realizar escalamientos.
1016	Ingeniero Core	Interno	Desempeñar sus tareas de forma eficiente y proactiva para ser tenido en cuenta en futuros proyectos.	Bajo	Alto	Mantener Informados	Partidario	Lider	Informar continuamente sobre el avance del proyecto, comprometer con la responsabilidad de los entregables a su cargo y brindar las facilidades necesarias para el desempeño de sus tareas.
1017	Ingeniero SMART	Interno	Que no existan inconvenientes en la integración de la plataforma SMART con el CORE para facilitar sus tareas.	Bajo	Bajo	Monitorear con Mínimo esfuerzo	Neutral	Partidario	Informar sobre el avance del proyecto e involucrar su participación activa dentro del mismo aportando su visión del servicio.
1018	Ingeniero del Cliente	Interno	Desempeñar sus tareas de forma eficiente y proactiva para ser tenido en cuenta en futuros proyectos.	Bajo	Alto	Mantener Informados	Partidario	Lider	Informar continuamente sobre el avance del proyecto, comprometer con la responsabilidad de los entregables a su cargo y brindar las facilidades necesarias para el desempeño de sus tareas.
1019	Ingeniero RDA Impact	Interno	Desempeñar sus tareas de forma eficiente y proactiva para ser tenido en cuenta en futuros proyectos.	Bajo	Alto	Mantener Informados	Partidario	Lider	Informar continuamente sobre el avance del proyecto, comprometer con la responsabilidad de los entregables a su cargo y brindar las facilidades necesarias para el desempeño de sus tareas.
1020	Analista de Seguimiento CDR	Interno	Realizar sus tareas realizando el mínimo esfuerzo.	Bajo	Bajo	Mantener Informados	Neutral	Partidario	Mantener motivado continuamente mostrando los resultados de su aporte en el proyecto.
1021	Analista de Seguimiento RDA	Interno	Desempeñar sus tareas de forma eficiente y proactiva para ser tenido en cuenta en futuros proyectos.	Bajo	Alto	Mantener Informados	Neutral	Partidario	Mantener motivado continuamente mostrando los resultados de su aporte en el proyecto.
1022	Área de Marketing B2B	Interno	Disponer de la red adecuada para la tecnologías IoT con el fin de comenzar las estrategias de venta.	Bajo	Alto	Mantener Informados	Partidario	Partidario	Informar continuamente sobre el avance del proyecto y solicitar soporte de ser necesario.

6023	Área de Laboratorio	Interno	<p>demostrar que el equipamiento tecnológico con el que cuenta es capaz de soportar pruebas de alta criticidad.</p> <p>ser capacitados adecuadamente para realizar la operación de los nuevos servicios y participar tempranamente de las pruebas.</p> <p>ser capacitados adecuadamente para realizar la operación de los nuevos servicios.</p>	Bajo	Alto	Mediano Informados	Partidario	Partidario	<p>informar sobre el avance del proyecto e incluir los requerimientos en la fase de laboratorio.</p>
6024	Área de O&M Core	Interno	<p>ser capacitados adecuadamente para realizar la operación de los nuevos servicios y participar tempranamente de las pruebas.</p>	Bajo	Bajo	Monitorear con Mínimo esfuerzo	Desconocido	Partidario	<p>informar sobre el avance del proyecto, involucrar en las pruebas de servicio y solicitar soporte de ser necesario.</p>
6025	Área de O&M RPA	Interno	<p>ser capacitados adecuadamente para realizar la operación de los nuevos servicios.</p>	Bajo	Bajo	Monitorear con Mínimo esfuerzo	Desconocido	Partidario	<p>informar sobre el avance del proyecto, involucrar en las pruebas de servicio y solicitar soporte de ser necesario.</p>
6026	Área de Gestión Presupuestaria	Interno	<p>recibir claridad y transparencia desde el equipo de dirección de proyecto</p>	Bajo	Bajo	Monitorear con Mínimo esfuerzo	Desconocido	Partidario	<p>informar de forma temprana los requerimientos de soporte en su área de conocimiento.</p>



Clasificación	Definición
Desconocedor	No está al tanto o no es consciente del proyecto y sus impactos.
Neutral	Está al tanto del proyecto y sus impactos. No es reticente ni apoya el mismo.
Reticente	Reticente al cambio.
Partidario	Apoya el cambio.
Lider	Involucrado en el éxito.



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



DESPLIEGUE DE NUEVAS TECNOLOGÍAS IOT

Evento de Cambio N°1

Trabajo Integrador Final
Especialización en Dirección de Proyectos

Hector Arcos Isa
hector.arcos@posgrado.economicas.uba.ar

Indice

Control de versiones.....	2
Descripción del Evento.....	2
Impacto en Línea Base.....	3
Alcance.....	3
Tiempo.....	3
Costos.....	4
Avance y Desempeño.....	4
Solicitud de Cambio.....	5
Información General.....	5
Causa del Cambio.....	5
Impacto del Cambio.....	5
Aprobaciones.....	5

Control de versiones

Versión	Fecha	Autor	Comentarios	Revisión
1.0	06-02-2019	Hector Arcos Isa	Versión inicial.	Carlos Cociancih
1.1	10-02-2019	Hector Arcos Isa	Se agrega avance y desempeño.	Carlos Cociancih
1.2	20-02-2019	Hector Arcos Isa	Correcciones varias	Carlos Cociancih

Descripción del Evento

Durante la ejecución de las pruebas de servicio en CAT-M1 de la RDA de AMBA en la Fase comercial 1 (EDT 3.2.1.2.2.2.1), el ingeniero especialista de RDA AMBA en conjunto con el ingeniero del proveedor E detectan que no logran conectarse a la red con el dispositivo CAT-M1. Ante esta situación se escala la consulta del problema al ingeniero especialista de Core, luego de realizar el troubleshooting descubre que el inconveniente se encuentra en la interfaz entre el Core M2M y la plataforma SMART.

Para resolver esta inconsistencia, el ingeniero de Core y su Líder solicitan al proveedor H el desarrollo de una nueva interfaz que soporte la interacción entre el Core M2M y la plataforma SMART para las tecnologías CAT-M1 y NB-IOT.

El desarrollo de la nueva interfaz requiere tres semanas de trabajo, en la que se incluyen pruebas y se entrega la interfaz funcionando.

Impacto en Línea Base

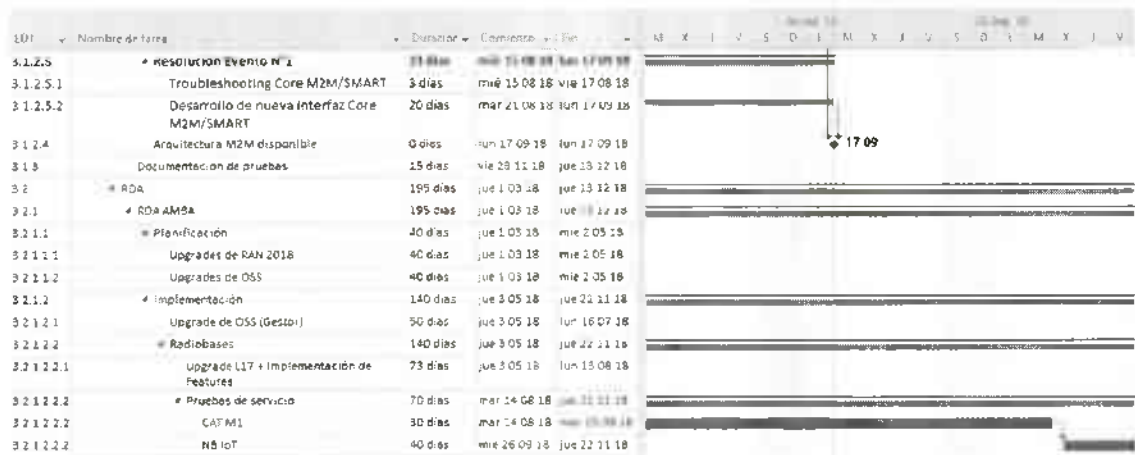
Alcance

Para la resolución del evento se agrega, dentro del paquete trabajo Core M2M (EDT 3.1.2.1), un sub paquete con el nombre Resolución Evento N°1 (EDT 3.1.2.5). El mismo contendrá las siguientes actividades:

- Troubleshooting Core M2M/SMART (EDT 3.1.2.5.1): consiste en el análisis de la problemática por parte del ingeniero de Core y la posterior generación de la orden de pedido al proveedor H.
- Desarrollo de nueva interfaz Core M2M/SMART (EDT 3.1.2.5.2): consiste en la implementación de la nueva interfaz con las pruebas que validen el correcto funcionamiento de los servicios que será llevada a cabo por el proveedor H.

Tiempo

Inicialmente el evento presentaba una demora en el cronograma ya que frenaba la actividad pruebas de servicio en CAT-M1 (EDT 3.2.1.2.2.1). Sin embargo, luego de analizar el listado de los protocolos de pruebas en cuestión, se observa que el 85% de las pruebas pueden ser realizadas sin contar con la nueva interfaz. Por lo tanto, se decide avanzar con la actividad dejando el 15% de las pruebas que requieren la nueva interfaz para el final. De esta forma el cronograma no se ve afectado.



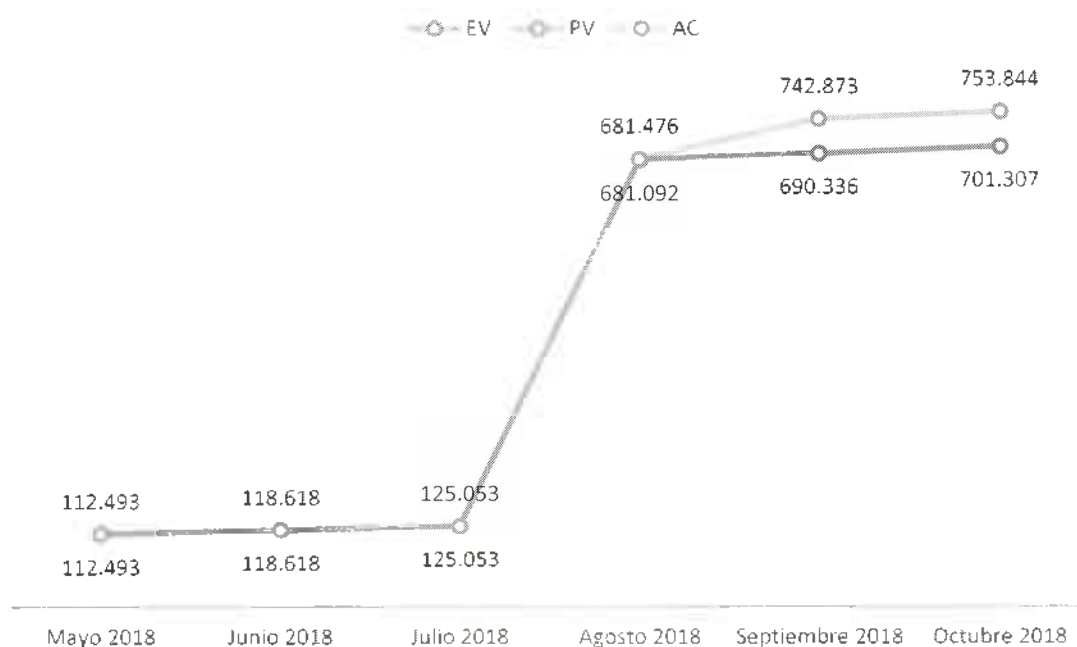
Costos

El presupuesto se ve afectado en el costo de las horas de trabajo del ingeniero de Core y el valor de la contratación al proveedor H para el desarrollo de la interfaz.

Esta desviación del presupuesto será absorbida por la reserva de contingencia asociada al riesgo identificado como “R02 - Incompatibilidad en las interfaces del Core”, en caso de que este se materialice.

Reserva de contingencia: Incompatibilidad en las interfaces del Core	USD 78.450
Costo de Ingeniero de Core	-USD 384
Desarrollo de nueva interfaz	-USD 52.153
Costo Total	-USD 52.537
Saldo de Reserva	USD 25.913

Avance y Desempeño¹



¹ Para el cálculo de los indicadores de la Gestión del Valor Ganado no se tienen en cuenta las reservas de contingencia y gestión.

Solicitud de Cambio

Información General

Proyecto	Despliegue de Nuevas Tecnologías IoT		
Solicitud N°	SC001	Fecha	16-08-18
Solicitante	Lider de Core	Prioridad	Alta
Descripción del Cambio	Se solicita el desarrollo de una nueva interfaz entre el Core M2M y la plataforma SMART, capaz de soportar las tecnologías CAT-M1 y NB-IOT.		

Causa del Cambio

Motivo	Descripción
<input type="checkbox"/> Requisito Reglamentario	La interfaz actual entre el Core M2M y la plataforma SMART no permite que los dispositivos CAT-M1 se attachen a la red comercial.
<input type="checkbox"/> Necesidad del Negocio	
<input checked="" type="checkbox"/> Omisión de Requerimientos	
<input type="checkbox"/> Condición de Campo	
<input type="checkbox"/> Omisión/Error de diseño	
<input checked="" type="checkbox"/> Otro	

Impacto del Cambio

Alcance	Se agrega el paquete de trabajo Resolución Evento N°1 (EDT 3.1.2.5).
Tiempo	No tiene impacto.
Costo	Se absorben USD 52.537 de la reserva de contingencia.
Otros	NA.
Estado	Aprobada.
Anexos	IoT - Línea Base SC001.mpp (MS Project)

Aprobaciones

Fecha	Aprobador	Nombre	Firma
20-08-18	Sponsor		
20-08-18	PM	Hector Arcos Isa	



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



DESPLIEGUE DE NUEVAS TECNOLOGÍAS IOT

Evento de Cambio N°2

Trabajo Integrador Final
Especialización en Dirección de Proyectos

Hector Arcos Isa
hector.arcos@posgrado.economicas.uba.ar

Indice

Control de versiones.....	2
Descripción del Evento	2
Impacto en Línea Base	3
Alcance	3
Tiempo.....	3
Costos	4
Avance y Desempeño	4
Solicitud de Cambio.....	5
Información General.....	5
Causa del Cambio	5
Impacto del Cambio.....	5
Aprobaciones.....	5

Control de versiones

Versión	Fecha	Autor	Comentarios	Revisión
1.0	10-02-2019	Hector Arcos Isa	Versión inicial.	Carlos Cociancih
1.1	20-02-2019	Hector Arcos Isa	Correcciones varias	Carlos Cociancih

Descripción del Evento

En la última actividad de la fase comercial 2, "Migración de clientes" (EDT 4.1.4) el equipo de OyM detecta una degradación de la performance del servicio IoT cuando la plataforma NFV supera una cantidad aproximada a 50.000 de clientes. Sin embargo, confirman que no es un problema de capacidad, ya que la misma se encuentra holgada.

Priorizando mantener la calidad del servicio, se decide cancelar la migración de clientes y realizar un rollback. En otras palabras, se vuelve a la situación anterior donde los clientes se encontraban alojados en Core M2M.

La solución para este problema de performance consiste en realizar un upgrade a la plataforma NFV, lo que demandará un tiempo de dos meses sin poder realizar la migración. Esta solución será tratada como un proyecto aparte y llevada a cabo por otro PM.

Impacto en Línea Base

Alcance

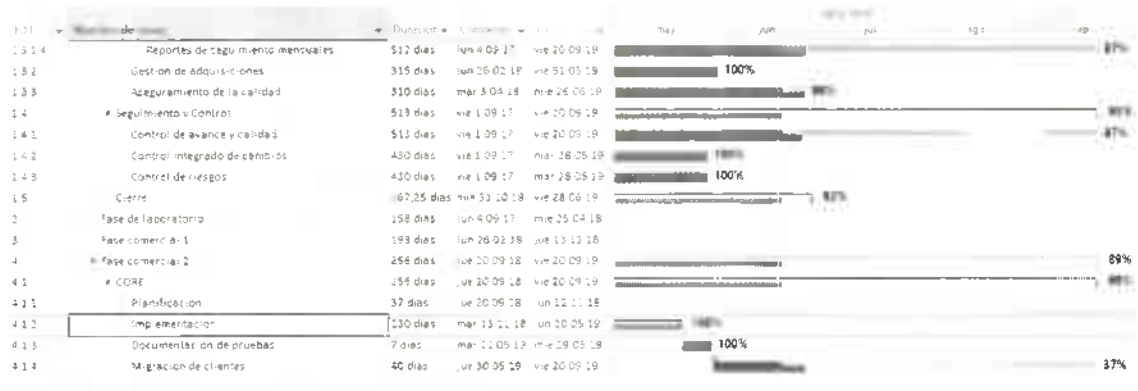
El alcance de los entregables del proyecto no es afectado que se puede continuar brindando los servicios de IoT con el Core M2M y la migración de clientes se realizará nuevamente una vez finalizado el upgrade de la plataforma NFV.

Tiempo

El evento genera una demora de tres meses en el cronograma planificado, ya que el proyecto entra en stand by durante dos meses hasta que finalice el upgrade de la plataforma NFV para luego continuar con la tarea migración de clientes con duración de un mes.

Debido a que el evento provoca una demora importante para el proyecto, se genera la solicitud de cambio SC002 para la aprobación del Sponsor.

Lo importante es que esta demora no afecta los objetivos del negocio, ya que se los servicios IoT continúan siendo brindados a través del Core M2M.



Costos

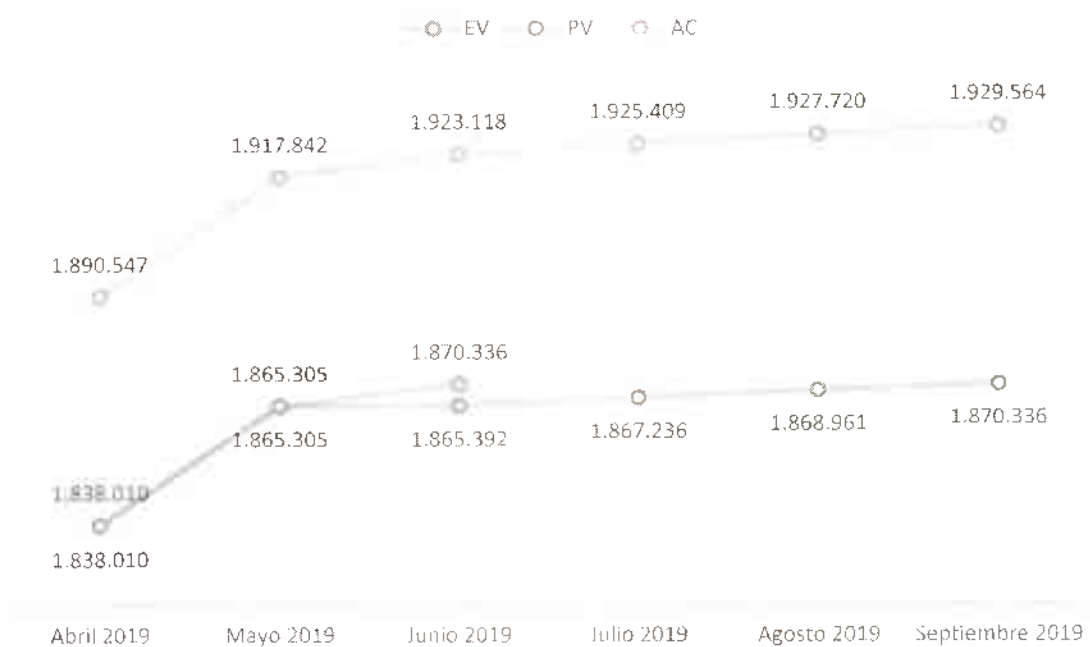
El presupuesto se ve afectado en el costo de los RRHH necesarios para volver a realizar la migración de clientes y el seguimiento del proyecto.

Si bien este evento corresponde a la materialización de un riesgo no identificado, el dinero será descontado de la reserva de contingencia asociada al riesgo "Demoras en el despliegue por falta de know how". Esta decisión se toma por dos motivos:

- El proyecto se encuentra en su última actividad y ya paso el periodo en que los riesgos (para los que se estableció una reserva de contingencia) podían materializarse.
- Evitar escalar la problemática al Sponsor para solicitar fondos monetarios de la reserva de Gestión, ya que aún se cuenta con fondos en las reservas de contingencia.

Reserva de contingencia: Demoras en el despliegue por falta de know how	USD 23.270
Costo de Director de Proyecto	-USD 2.491
Costo de Líder de Core	-USD 3.720
Costo de Técnico OyM Core	-USD 480
Costo Total	-USD 6.691
Saldo de Reserva	USD 16.579

Avance y Desempeño¹



¹ Para el cálculo de los indicadores de la Gestión del Valor Ganado no se tienen en cuenta las reservas de contingencia y gestión.

Solicitud de Cambio

Información General

Proyecto	Despliegue de Nuevas Tecnologías IoT		
Solicitud N°	SC002	Fecha	19-06-19
Solicitante	Líder de Core	Prioridad	Alta
Descripción del Cambio	Se solicita que el proyecto entre en stand by durante el Upgrade de la plataforma NFV y luego se realice nuevamente la migración de clientes al Core IoT.		

Causa del Cambio

Motivo	Descripción
<input type="checkbox"/> Requisito Reglamentario	Degradación de la performance del servicio IoT cuando la plataforma NFV supera una cantidad aproximada a 50.000 clientes.
<input type="checkbox"/> Necesidad del Negocio	
<input type="checkbox"/> Omisión de Requerimientos	
<input checked="" type="checkbox"/> Condición de Campo	
<input type="checkbox"/> Omisión/Error de diseño	
<input type="checkbox"/> Otro	

Impacto del Cambio

Alcance	Se realiza rollback de clientes al Core M2M y luego se migrara nuevamente los clientes al Core IoT.
Tiempo	Demora total de 3 meses para la finalización del proyecto.
Costo	Se absorben USD 16.579 de la reserva de contingencia.
Otros	NA.
Estado	Aprobada.
Anexos	IoT - Línea Base SC002.mpp (MS Project)

Aprobaciones

Fecha	Aprobador	Nombre	Firma
24-06-19	Sponsor		
24-06-19	PM	Hector Arcos Isa	



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



DESPLIEGUE DE NUEVAS TECNOLOGÍAS IOT

Registro de Riesgos e Issues

Versión	Fecha	Autor	Comentarios	Revisión
1.0	16-09-18	Hector Arcos Iba	Version inicial	Carlos Cocchiandh
1.1	18-12-18	Hector Arcos Iba	En la pestaña riesgos, se agregan columnas de periodicidad y reporte	Carlos Cocchiandh
2.0	16-07-19	Hector Arcos Iba	Se agrega una pestaña con el registro de issues	Carlos Cocchiandh

Registro de Riesgos

Identificación			Análisis Cualitativo			Control				
Cód.	Riesgo	Tipo	Probabilidad	Impacto	Categoría	Estrategia	Respuesta	Responsable	Periodicidad	Reporte
R01	Demoras en el despliegue por falta de know how.	Amenaza	0,4	0,4	Moderado	Transferir / Aceptar	Una parte del riesgo se transfiere a los proveedores ya que los contratos son "llave en mano" y se aceptan los costos incurridos por RRHH internos estableciendo una reserva de contingencia.	Director del proyecto	Semanal	De acuerdo a los reportes de avance, se identificarán las actividades que tuvieron demoras por falta de know how.
R02	Incompatibilidad en las interfaces del Core.	Amenaza	0,2	0,5	Moderado	Aceptar	Se establece una reserva de contingencia para el desarrollo que se requiera.	Líder CORE	En caso de ocurrencia	Reporte con los detalles del desarrollo y valor del mismo.
R03	Afectación en las bandas de frecuencias de IMBB.	Amenaza	0,4	0,6	Moderado	Mitigar	Realizar un exhaustivo control de este riesgo en las pruebas de servicio.	Líder RDA	Durante las pruebas de servicio (de acuerdo a línea base)	Documentación de pruebas de servicio.
R04	Demoras en las fechas de entrega por parte de los proveedores.	Amenaza	0,6	0,4	Moderado	Mitigar	Seguimiento exhaustivo a los proveedores exigiendo el cumplimiento de fechas y entregas incrementales. Si la demora es mayor a 7 días se escala al sponsor.	Director del proyecto	Semanal	De acuerdo a los reportes de avance, se identificarán las actividades que tuvieron demoras por parte de proveedores.
R05	Nuevo marco regulatorio, en Argentina, para estos servicios.	Amenaza	0,2	0,9	Moderado	Mitigar	Participar activamente como compañía en la definición de un nuevo marco.	Director del proyecto	Mensual	Nuevos lineamientos del marco regulatorio.
R06	Demora en la entrega del proyecto infraestructura NFV.	Amenaza	0,7	0,3	Moderado	Aceptar	Se tiene como Plan B, continuar con el servicio en el Core M2M.	Líder CORE	En caso de ocurrencia	Detalles del Plan de Contingencia.
R07	Escasez de recursos por ser una organización de tipo matricial débil.	Amenaza	0,6	0,5	Moderado	Mitigar	Gestionar activamente a los interesados para aumentar su apoyo al proyecto y en casos de criticidad, escalar anticipadamente al sponsor.	Director del proyecto	Semanal	Reporte de asistencia de los interesados a las reuniones.
R08	En caso de devaluación, proyecto NO priorizado por falta de PO.	Amenaza	0,7	0,7	Alto	Mitigar	Seguimiento exhaustivo a los líderes de cada sector para la realización de las PO en tiempo y forma.	Director del proyecto	Durante los periodos establecidos en el Plan de Adquisiciones	Reporte de cumplimiento de tareas.
R09	Aumento del tipo de cambio por sobre el estimado anualmente.	Amenaza	0,7	0,7	Alto	Aceptar	Se establece una reserva de contingencia considerando un 15% del total del proyecto.	Director del proyecto	En caso de ocurrencia	Reporte con los nuevos valores de costos de acuerdo a la variación del tipo de cambio.
R10	Disminución del tipo de cambio por sobre el estimado anualmente.	Oportunidad	0,3	0,3	Moderado	Aceptar	No se realizan acciones para este riesgo debido a que es externo a la gestión del PM y depende de la estabilidad económica del país.	Director del proyecto	En caso de ocurrencia	Reporte con los nuevos valores de costos de acuerdo a la variación del tipo de cambio.

Cód.	Fecha	Issue	Causa	Solución	Responsable
I01	08-01-18	El dispositivo NB-IOT no logra attacharse en la red.	La base de datos no reconoce el parámetro RAT Type para NB-IOT.	Se activa un feature en el Core para enmascarar el parámetro RAT Type soportado por la base de datos.	Líder de Core
I02	12-01-18	No se logra establecer comunicación entre dos dispositivos CAT-M1.	El Core no envía mensajería de señalización (paging) entre los dispositivos CAT-M1.	Se activa el parámetro "Radio paging optimización" en el core.	Líder de Core
I03	15-03-18	Dispositivos LTE no son capaces de conectarse en celdas con CAT-M1 activo.	Los dispositivos bajan a 3G y la red 3G vuelve a redirigirlo a 4G, generando un loop y dejando al dispositivo inutilizable.	Se resuelve mediante upgrade de software en las radiobases.	Líder de RDA
I04	02-04-18	No se observan KPI de servicio en los Gestores de Operación y Performance.	La versión de software actual de los gestores no soportan las métricas de IOT.	Se resuelve mediante la instalación de un parche en los gestores.	Líder de RDA
I05	23-06-18	Aumento de porcentaje de CPU en las radiobases con NB-IOT activo.	El uso de MixMode reduce la capacidad de las radiobases.	Se aumento la capacidad de las radiobases afectadas.	Líder de RDA
I06	16-08-18	Dispositivos CAT-M1 no son capaces de conectarse a la red.	La interfaz actual entre el Core M2M y la plataforma SMART no permite que los dispositivos CAT-M1 se attachen a la red comercial. Se detecta que esta asociado al riesgo R02.	Se desarrolla una nueva interfaz entre el Core M2M y la plataforma SMART, capaz de soportar las tecnologías CAT-M1 y NB-IOT.	Líder de Core
I07	19-06-19	Se realiza rollback de clientes desde el Core IoT (virtualizado sobre plataforma NFV) al Core M2M.	Degradación de la performance del servicio IoT cuando la plataforma NFV supera una cantidad aproximada a 50.000 clientes.	Se solicita el upgrade de la plataforma NFV, para luego continuar con la migración de clientes.	Líder de Core



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



DESPLIEGUE DE NUEVAS TECNOLOGÍAS IOT

Informe de Avance: Diciembre 2018

Trabajo Integrador Final
Especialización en Dirección de Proyectos

Hector Arcos Isa
hector.arcos@posgrado.economicas.uba.ar

Indice

Control de versiones.....	2
Resumen Ejecutivo	2
Gestión del Valor Ganado.....	3
Evolución del proyecto	3
Tendencias de SPI y CPI	4
Reservas de Contingencia.....	5
Estado de los Paquetes de Trabajo.....	6
Riesgos e Issues	7
Solicitudes de Cambio	7

Control de versiones

Versión	Fecha	Autor	Comentarios	Revisión
1.0	10-02-2019	Hector Arcos Isa	Versión inicial.	Carlos Cociancih

Resumen Ejecutivo

Porcentaje Planificado	Porcentaje Completado	Porcentaje Gastado
97,3%	97,3%	100,1%

El proyecto avanza de acuerdo a lo planificado.

Se finalizó la Fase Comercial 1 en tiempo y forma, entregando la red LTE adecuada para soportar las tecnologías CAT-M1 y NB-IOT. De esta forma el sector de Marketing B2B puede comenzar con las ventas a partir de 2019.

Se realizó la Transferencia a Operación, mediante las capacitaciones de Core y RDA además de la entrega de la documentación referente a las pruebas de servicio.

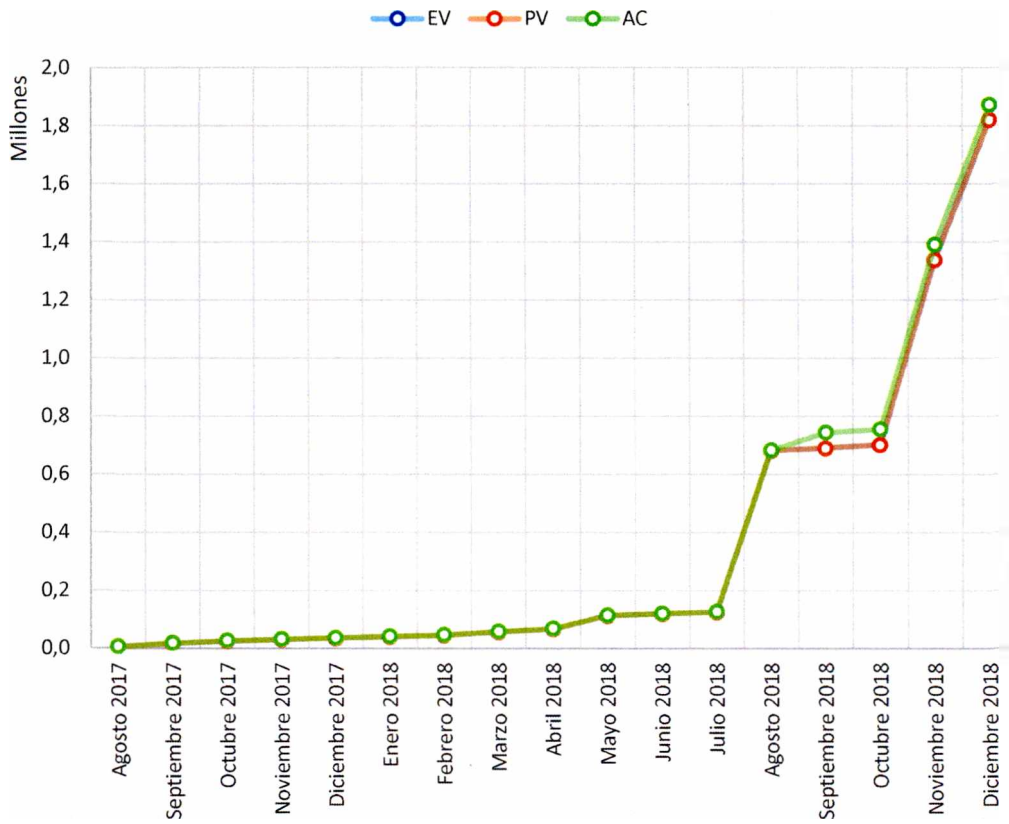
En paralelo, se continúa avanzando en la Fase Comercial 2 con la implementación del Core IoT.

Gestión del Valor Ganado¹

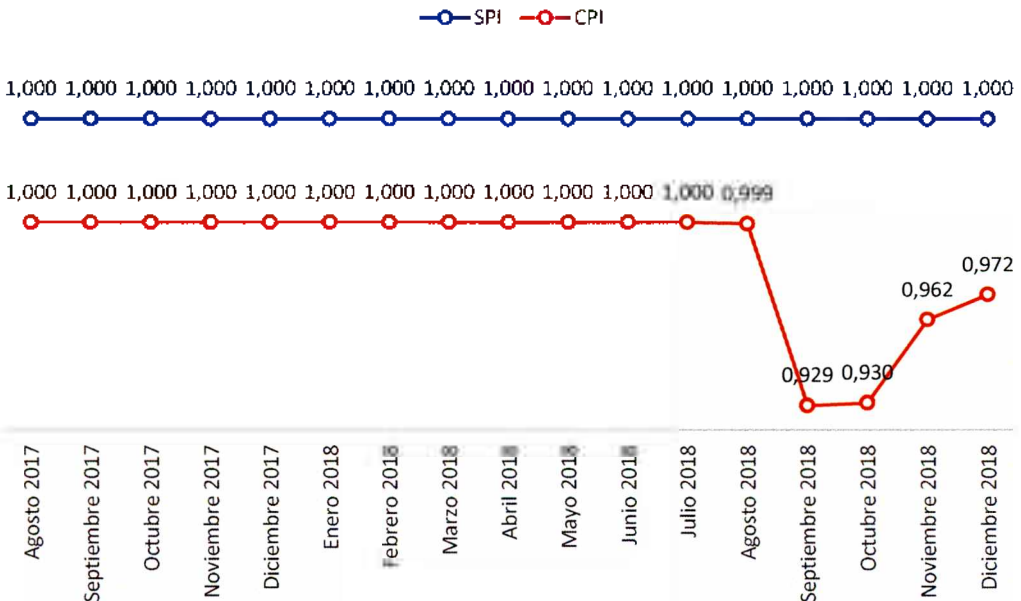
Evolución del proyecto

Mes	EV	PV	AC	SPI	CPI	SV	CV	EAC
Agosto 2017	4.737	4.737	4.737	1,000	1,000	0	0	1.870.336
Septiembre 2017	16.235	16.235	16.235	1,000	1,000	0	0	1.870.336
Octubre 2017	24.455	24.455	24.455	1,000	1,000	0	0	1.870.336
Noviembre 2017	29.985	29.985	29.985	1,000	1,000	0	0	1.870.336
Diciembre 2017	34.695	34.695	34.695	1,000	1,000	0	0	1.870.336
Enero 2018	39.843	39.843	39.843	1,000	1,000	0	0	1.870.336
Febrero 2018	44.479	44.479	44.479	1,000	1,000	0	0	1.870.336
Marzo 2018	56.177	56.177	56.177	1,000	1,000	0	0	1.870.336
Abril 2018	66.031	66.031	66.031	1,000	1,000	0	0	1.870.336
Mayo 2018	112.493	112.493	112.493	1,000	1,000	0	0	1.870.336
Junio 2018	118.618	118.618	118.618	1,000	1,000	0	0	1.870.336
Julio 2018	125.053	125.053	125.053	1,000	1,000	0	0	1.870.336
Agosto 2018	681.092	681.092	681.476	1,000	0,999	0	-384	1.871.390
Septiembre 2018	690.336	690.336	742.873	1,000	0,929	0	-52.537	2.012.675
Octubre 2018	701.307	701.307	753.844	1,000	0,930	0	-52.537	2.010.448
Noviembre 2018	1.336.804	1.336.804	1.389.341	1,000	0,962	0	-52.537	1.943.841
Diciembre 2018	1.820.398	1.820.398	1.872.935	1,000	0,972	0	-52.537	1.924.314

¹ Para el cálculo de los indicadores de la Gestión del Valor Ganado no se tienen en cuenta las reservas de contingencia y gestión.



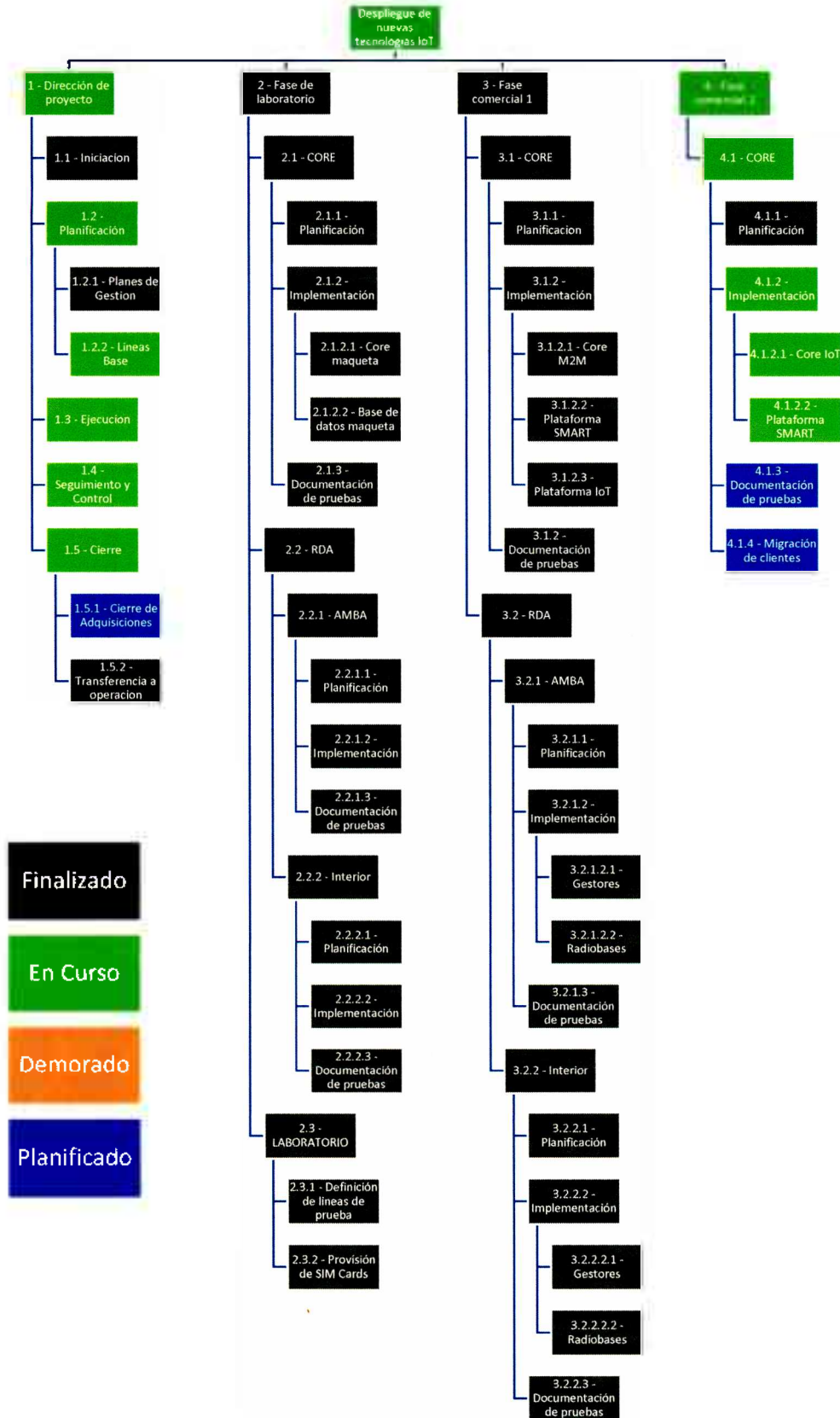
Tendencias de SPI y CPI



Reservas de Contingencia

Reserva	Presupuesto	Consumo	Saldo
Demoras en el despliegue por falta de know how	USD 23.270	-USD 0	USD 23.270
Incompatibilidad en las interfaces del Core	USD 78.450	-USD 52.537	USD 25.913
Aumento del tipo de cambio	USD 280.550	-USD 0	USD 280.550
Total	USD 382.270	-USD 52.537	USD 329.733

Estado de los Paquetes de Trabajo



Riesgos e Issues

Cód.	Descripción	Fecha	Estado
I01	El dispositivo NB-IOT no logra attacharse en la red.	08-01-18	Resuelto.
I02	No se logra establecer comunicación entre dos dispositivos CAT-M1.	12-01-18	Resuelto.
I03	Dispositivos LTE no son capaces de conectarse en celdas con CAT-M1 activo.	15-03-18	Resuelto.
I04	No se observan KPI de servicio en los Gestores de Operación y Performance.	02-04-18	Resuelto.
I05	Aumento de porcentaje de CPU en las radiobases con NB-IOT activo.	23-06-18	Resuelto.
I06	Dispositivos CAT-M1 no son capaces de conectarse a la red.	16-08-18	Resuelto.

Solicitudes de Cambio

Cód.	Descripción	Fecha	Estado
SC001	Se solicita el desarrollo de una nueva interfaz entre el Core M2M y la plataforma SMART, capaz de soportar las tecnologías CAT-M1 y NB-IOT.	16-08-18	Aprobada. Finalizada.



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



DESPLIEGUE DE NUEVAS TECNOLOGÍAS IOT

Gestión del Valor Ganado

Versión	Fecha	Autor	Comentarios	Revisión
1.0	17/02-19	Hector Arcos ba	Versión inicial	Carlos Cocianich

Mes	IV	AC	SA	CR	SV	CV	EMC	ETC	TCR	TCR	Completado	pendiente	variado
Agosto 2017	4.737	4.737	1.000	1.000	0	0	1.870.336	1.863.589	1.000	1.000	0,3%	0,3%	0,3%
Septiembre 2017	16.235	16.235	1.000	1.000	0	0	1.870.336	1.854.100	1.000	1.000	0,3%	0,3%	0,3%
Octubre 2017	24.455	24.455	1.000	1.000	0	0	1.870.336	1.845.880	1.000	1.000	1,3%	1,3%	1,3%
Noviembre 2017	29.985	29.985	1.000	1.000	0	0	1.870.336	1.840.740	1.000	1.000	1,6%	1,6%	1,6%
Diciembre 2017	34.695	34.695	1.000	1.000	0	0	1.870.336	1.835.040	1.000	1.000	1,9%	1,9%	1,9%
Enero 2018	39.843	39.843	1.000	1.000	0	0	1.870.336	1.830.482	1.000	1.000	2,1%	2,1%	2,1%
Febrero 2018	44.479	44.479	1.000	1.000	0	0	1.870.336	1.825.857	1.000	1.000	2,4%	2,4%	2,4%
Marzo 2018	56.177	56.177	1.000	1.000	0	0	1.870.336	1.814.158	1.000	1.000	3,0%	3,0%	3,0%
Abril 2018	66.031	66.031	1.000	1.000	0	0	1.870.336	1.804.370	1.000	1.000	3,5%	3,5%	3,5%
Mayo 2018	112.493	112.493	1.000	1.000	0	0	1.870.336	1.757.842	1.000	1.000	6,0%	6,0%	6,0%
Junio 2018	118.818	118.818	1.000	1.000	0	0	1.870.336	1.751.718	1.000	1.000	6,3%	6,3%	6,3%
Julio 2018	125.053	125.053	1.000	1.000	0	0	1.870.336	1.745.383	1.000	1.000	6,7%	6,7%	6,7%
Agosto 2018	681.092	681.476	1.000	0,999	0	-384	1.873.390	1.383.914	1.000	1.000	36,4%	36,4%	36,4%
Septiembre 2018	690.336	690.336	1.000	0,939	0	-62.537	2.012.675	1.269.851	1.000	1.047	56,9%	56,9%	39,7%
Octubre 2018	791.307	791.307	1.000	0,950	0	-52.537	2.010.448	1.256.625	1.000	1.047	37,5%	37,5%	40,3%
Noviembre 2018	1.336.864	1.389.341	1.000	0,962	0	-52.537	1.943.841	554.500	1.000	1.109	71,5%	71,5%	74,3%
Diciembre 2018	1.820.298	1.872.335	1.000	0,972	0	-52.537	1.924.314	51.379	1.000	NA	87,3%	87,3%	100,1%
Enero 2019	1.825.517	1.870.054	1.000	0,972	0	-52.537	1.924.162	46.109	1.000	NA	87,6%	87,6%	100,4%
Febrero 2019	1.829.021	1.881.558	1.000	0,972	0	-52.537	1.924.059	42.522	1.000	NA	87,8%	87,8%	100,6%
Marzo 2019	1.832.934	1.885.461	1.000	0,972	0	-52.537	1.923.945	38.484	1.000	NA	88,0%	88,0%	100,8%
Abril 2019	1.838.010	1.890.547	1.000	0,972	0	-52.537	1.923.797	33.249	1.000	NA	88,3%	88,3%	101,1%
Mayo 2019	1.863.305	1.913.842	1.000	0,973	0	-52.537	1.923.014	5.172	1.000	NA	89,7%	89,7%	102,5%
Junio 2019	1.865.292	1.923.218	0,987	0,970	-4.944	-57.728	1.928.228	5.111	NA	NA	90,7%	100,0%	102,8%
Julio 2019	1.867.236	1.925.405	0,987	0,970	NA	58.172	NA	NA	NA	NA	90,8%	100,0%	102,9%
Agosto 2019	1.868.961	1.927.720	0,987	0,970	NA	58.172	NA	NA	NA	NA	90,9%	100,0%	103,1%
Septiembre 2019	1.870.336	1.929.664	0,988	0,968	NA	-58.228	NA	NA	NA	NA	100,0%	100,0%	103,2%

Orden de Pedido

Numero de Contrato	3300153135
Orden de Pedido	9401808879
Descripción	Adquisición de Software + SSPP para VNF Core IoT
Lugar	Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina
Fecha	5 de octubre de 2018

Mediante el presente documento se realiza el pedido formal al "Proveedor H" para la prestación del servicio que se detalle a continuación.

El pedido se realiza de acuerdo a las normas establecidas en el contrato vigente y el valor monetario establecido en la oferta enviada a la compañía.

Item	Descripción	Precio
VIRTUAL SGSN MME Engineering, Installation, Commissioning, Testing and Project Management	SGSN/MME Installation Configuration & ATP	USD 49.600
	SGSN/MME PMO	USD 12.400
	SGSN/MME Migration	USD 24.800
	SGSN/MME HW Expansion	USD 12.400
	SGSN/MME SW Expansion	USD 18.600
	CABLE Certification	USD 6.200
VIRTUAL GGSN S/P-GW Engineering, Installation, Commissioning, Testing and Project Management	GGSN/S-GW/P-GW Installation Configuration & ATP	USD 49.600
	GGSN/S-GW/P-GW PMO	USD 12.400
	GGSN/S-GW/P-GW Migration	USD 24.800
	GGSN/S-GW/P-GW HW Expansion card	USD 12.400
	GGSN/S-GW/P-GW SW Expansion	USD 18.600
	CABLE Certification	USD 6.200
TOTAL		USD 248.000

Firma Líder de Core

Certificado de Entrega de Servicios

Acta de Aceptación de entrega de Servicios de Core de Paquetes

Numero de Contrato	3300153135
Descripción	Adquisición de Software + SSPP para VNF Core IoT
Numero de Certificado	18039042
Orden de Pedido	9401808879
Lugar	Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina
Fecha	15 de diciembre de 2018

El presente documento certifica que se han entregado los siguientes servicios, con el fin de habilitar al "Proveedor H" a facturar.

Todo de acuerdo al alcance aceptado y especificado en los documentos de proyecto y la oferta enviada a la compañía.

Item	Descripción	Precio
VIRTUAL SGSN MME Engineering, Installation, Commissioning, Testing and Project Management	SGSN/MME Installation Configuration & ATP	USD 49.600
	SGSN/MME PMO	USD 12.400
	SGSN/MME Migration	USD 24.800
	SGSN/MME HW Expansion	USD 12.400
	SGSN/MME SW Expansion	USD 18.600
	CABLE Certification	USD 6.200
VIRTUAL GGSN S/P-GW Engineering, Installation, Commissioning, Testing and Project Management	GGSN/S-GW/P-GW Installation Configuration & ATP	USD 49.600
	GGSN/S-GW/P-GW PMO	USD 12.400
	GGSN/S-GW/P-GW Migration	USD 24.800
	GGSN/S-GW/P-GW HW Expansion card	USD 12.400
	GGSN/S-GW/P-GW SW Expansion	USD 18.600
	CABLE Certification	USD 6.200
TOTAL		USD 248.000

Firma Líder de Core

Firma Proveedor H



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



DESPLIEGUE DE NUEVAS TECNOLOGÍAS IOT

Informe de Cierre

Trabajo Integrador Final
Especialización en Dirección de Proyectos

Hector Arcos Isa
hector.arcos@posgrado.economicas.uba.ar

Indice

Control de versiones.....	2
Resumen Ejecutivo	2
Gestión del Valor Ganado.....	3
Evolución del proyecto	3
Tendencias de SPI y CPI	4
Reservas de Contingencia.....	5
Estado de los Paquetes de Trabajo.....	6
Riesgos e Issues	7
Solicitudes de Cambio	7

Control de versiones

Versión	Fecha	Autor	Comentarios	Revisión
1.0	10-02-2019	Hector Arcos Isa	Versión inicial.	Carlos Cociancih

Resumen Ejecutivo

	Tiempo	Costo	Alcance
Planificado	23 meses	USD 2.522.919	100%
Real	26 meses [+13%]	USD 1.929.564 [-24%]	100%

Todos los paquetes de trabajo han sido realizados de acuerdo a los estándares establecido para poder brindar comercialmente los servicios de IoT.

El proyecto entrego la Red de Acceso y Core operativos para soportar las nuevas tecnologías CAT-M1 y NB-IOT. Además, se transfirió la correspondiente documentación de tipo técnico y administrativo, y se capacito al personal responsable de mantener la operación de estos nuevos servicios.

El proyecto se llevó a cabo con una demora de tres meses debido a un evento originado por un agente externo al proyecto que se detalla en la solicitud de cambio SC002. Sin embargo, este contratiempo no afecto los objetivos comerciales, ya que se pudo mantener la performance de los servicios mediante la ejecución de un plan B.

Por otro lado, se generó un ahorro del 24% del presupuesto inicial planificado, en función que los riesgos materializados fueron menores a los estimados.

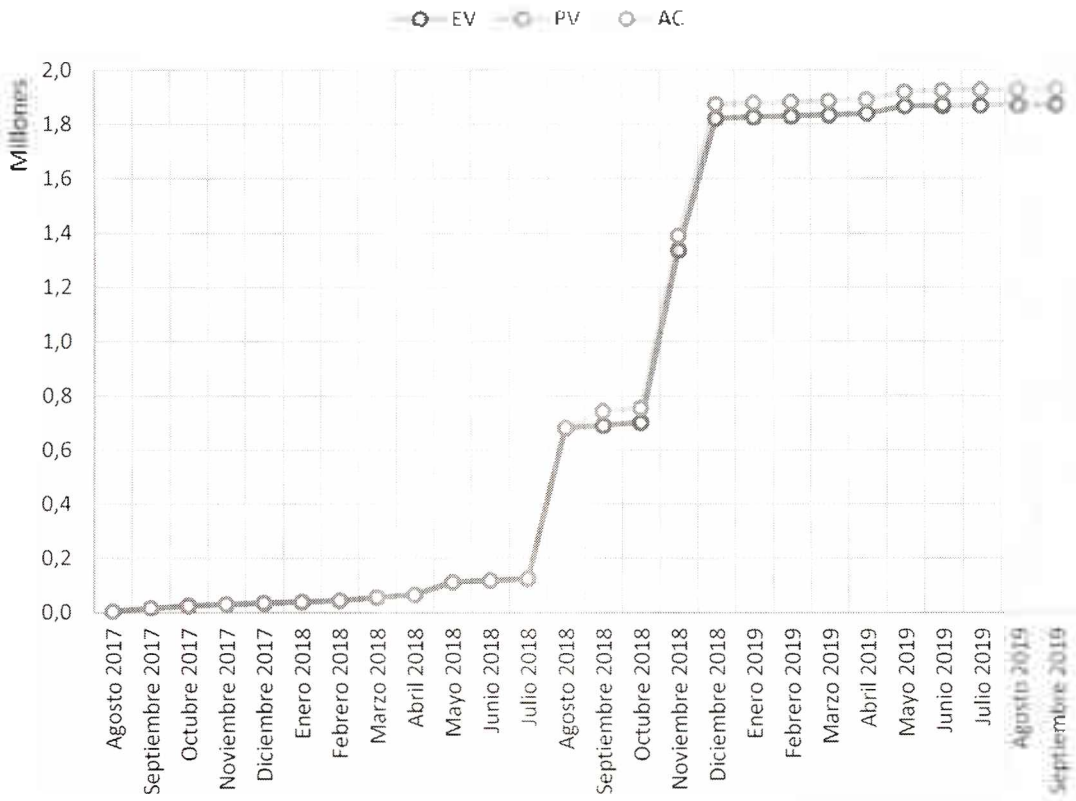
Con todas las Actas de Aceptación firmadas y aprobadas se puede concluir con el cierre formal del proyecto.

Gestión del Valor Ganado¹

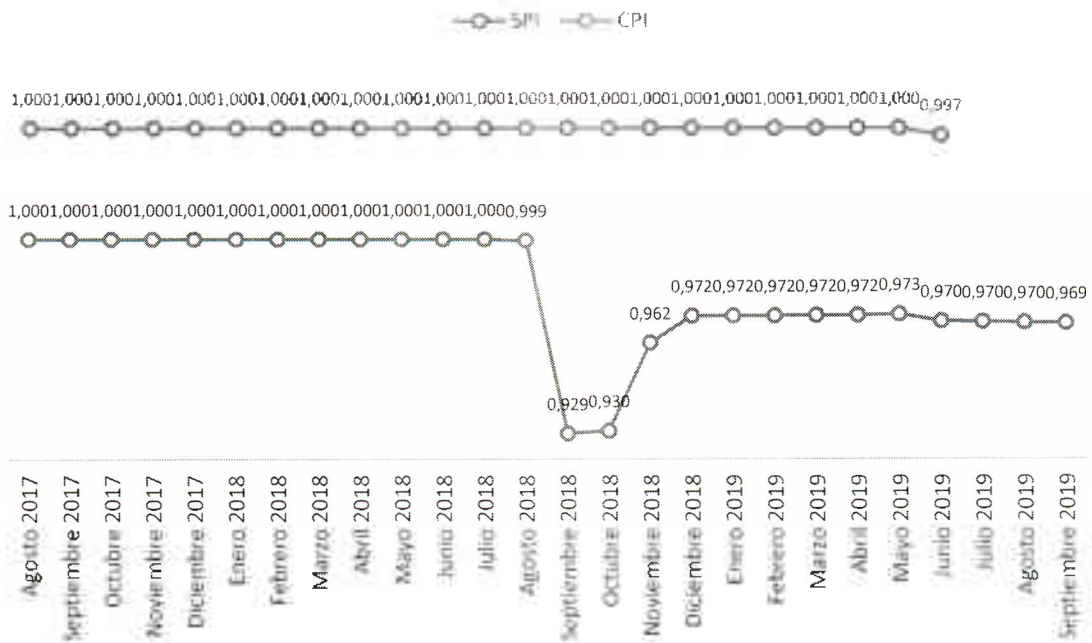
Evolución del proyecto

Mes	EV	PV	AC	SPI	CPI	SV	CV	EAC
Agosto 2017	4.737	4.737	4.737	1,000	1,000	0	0	1.870.336
Septiembre 2017	16.235	16.235	16.235	1,000	1,000	0	0	1.870.336
Octubre 2017	24.455	24.455	24.455	1,000	1,000	0	0	1.870.336
Noviembre 2017	29.985	29.985	29.985	1,000	1,000	0	0	1.870.336
Diciembre 2017	34.695	34.695	34.695	1,000	1,000	0	0	1.870.336
Enero 2018	39.843	39.843	39.843	1,000	1,000	0	0	1.870.336
Febrero 2018	44.479	44.479	44.479	1,000	1,000	0	0	1.870.336
Marzo 2018	56.177	56.177	56.177	1,000	1,000	0	0	1.870.336
Abril 2018	66.031	66.031	66.031	1,000	1,000	0	0	1.870.336
Mayo 2018	112.493	112.493	112.493	1,000	1,000	0	0	1.870.336
Junio 2018	118.618	118.618	118.618	1,000	1,000	0	0	1.870.336
Julio 2018	125.053	125.053	125.053	1,000	1,000	0	0	1.870.336
Agosto 2018	681.092	681.092	681.476	1,000	0,999	0	-384	1.871.390
Septiembre 2018	690.336	690.336	742.873	1,000	0,929	0	-52.537	2.012.675
Octubre 2018	701.307	701.307	753.844	1,000	0,930	0	-52.537	2.010.448
Noviembre 2018	1.336.804	1.336.804	1.389.341	1,000	0,962	0	-52.537	1.943.841
Diciembre 2018	1.820.398	1.820.398	1.872.935	1,000	0,972	0	-52.537	1.924.314
Enero 2019	1.825.517	1.825.517	1.878.054	1,000	0,972	0	-52.537	1.924.162
Febrero 2019	1.829.021	1.829.021	1.881.558	1,000	0,972	0	-52.537	1.924.059
Marzo 2019	1.832.924	1.832.924	1.885.461	1,000	0,972	0	-52.537	1.923.945
Abril 2019	1.838.010	1.838.010	1.890.547	1,000	0,972	0	-52.537	1.923.797
Mayo 2019	1.865.305	1.865.305	1.917.842	1,000	0,973	0	-52.537	1.923.014
Junio 2019	1.865.392	1.870.336	1.923.118	0,997	0,970	-4.944	-57.726	1.928.228
Julio 2019	1.867.236		1.925.409		0,970		-58.172	
Agosto 2019	1.868.961		1.927.720		0,970		-58.759	
Septiembre 2019	1.870.336		1.929.564		0,969		-59.228	

¹ Para el cálculo de los indicadores de la Gestión del Valor Ganado no se tienen en cuenta las reservas de contingencia y gestión.



Tendencias de SPI y CPI



Presupuesto

Reservas de Contingencia

Reserva	Presupuesto	Consumo	Saldo
Demoras en el despliegue por falta de know how	USD 23.270	-USD 6.691	USD 16.579
Incompatibilidad en las interfaces del Core	USD 78.450	-USD 52.537	USD 25.913
Aumento del tipo de cambio	USD 280.550	-USD 0	USD 280.550
Total	USD 382.270	-USD 59.228	USD 323.042

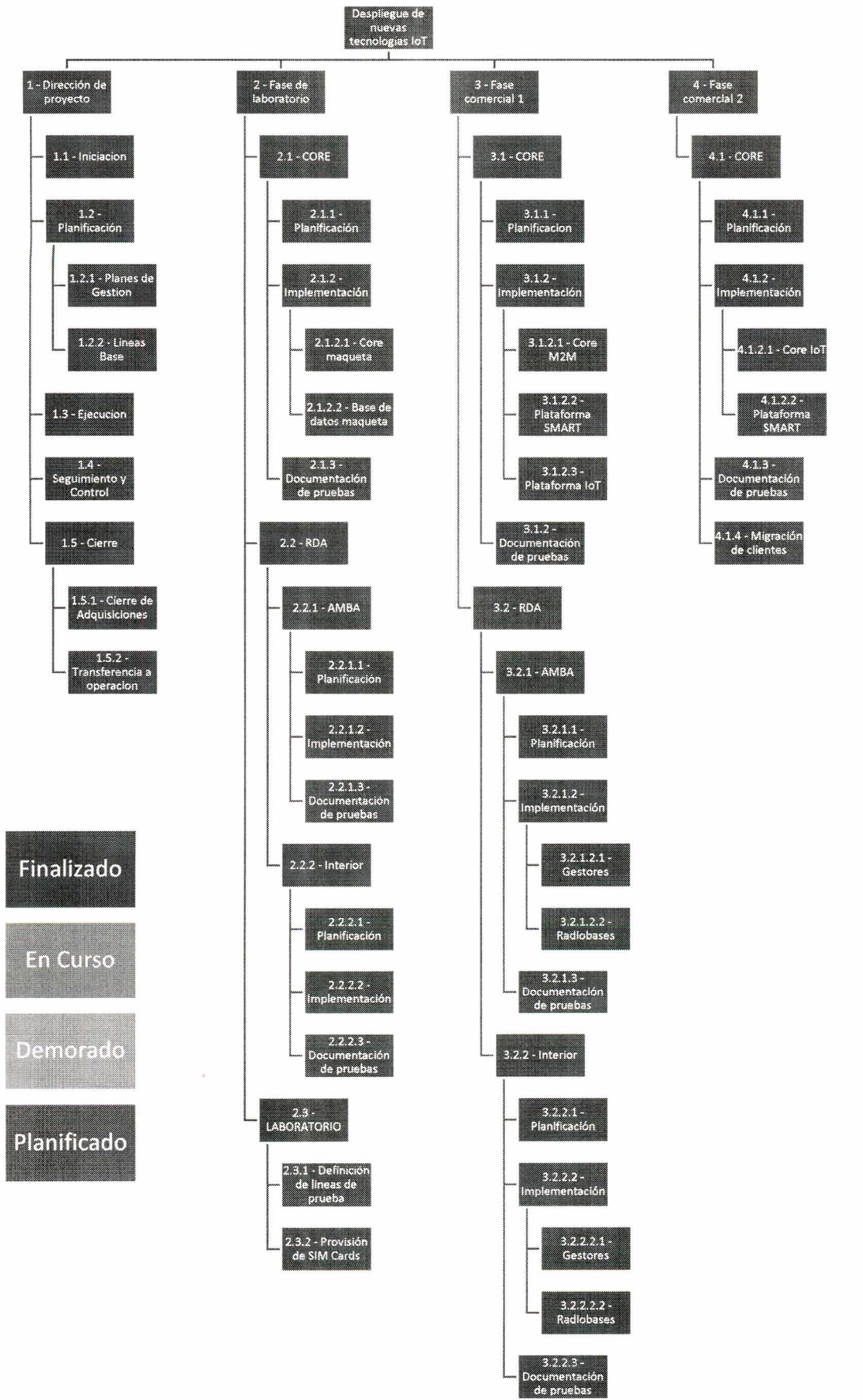
Reservas de Gerencia

No se consumió la reserva de gerencia.

Ahorros

Presupuesto	Presupuesto	Consumo	Ahorro
Proyecto	USD 1.870.336	-USD 1.870.336	USD 0
Reservas de Contingencia	USD 382.270	-USD 59.228	USD 323.042
Reserva de Gestión	USD 270.313	-USD 0	USD 270.313
Total	USD 2.522.919	-USD 1.929.564	USD 593.355
Porcentajes	100%	76%	24%

Estado de los Paquetes de Trabajo



Riesgos e Issues

Cód.	Descripción	Fecha	Estado
I01	El dispositivo NB-IOT no logra attacharse en la red.	08-01-18	Resuelto.
I02	No se logra establecer comunicación entre dos dispositivos CAT-M1.	12-01-18	Resuelto.
I03	Dispositivos LTE no son capaces de conectarse en celdas con CAT-M1 activo.	15-03-18	Resuelto.
I04	No se observan KPI de servicio en los Gestores de Operación y Performance.	02-04-18	Resuelto.
I05	Aumento de porcentaje de CPU en las radiobases con NB-IOT activo.	23-06-18	Resuelto.
I06	Dispositivos CAT-M1 no son capaces de conectarse a la red.	16-08-18	Resuelto.
I07	Se realiza rollback de clientes desde el Core IoT (virtualizado sobre plataforma NFV) al Core M2M.	19-06-19	Resuelto.

Solicitudes de Cambio

Cód.	Descripción	Fecha	Estado
SC001	Se solicita el desarrollo de una nueva interfaz entre el Core M2M y la plataforma SMART, capaz de soportar las tecnologías CAT-M1 y NB-IOT.	16-08-18	Aprobada. Finalizada.
SC002	Se solicita que el proyecto entre en stand by durante el Upgrade de la plataforma NFV y luego se realice nuevamente la migración de clientes al Core IoT.	19-06-19	Aprobada. Finalizada.



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



DESPLIEGUE DE NUEVAS TECNOLOGÍAS IOT

Plan de Transferencia a Operación

Trabajo Integrador Final
Especialización en Dirección de Proyectos

Hector Arcos Isa
hector.arcos@posgrado.economicas.uba.ar

Índice

Control de versiones.....	2
Introducción	2
Plan de Transferencia a Operación.....	3
Participación Temprana.....	3
Capacitaciones.....	4
Transferencia de Documentación	5
Aprobaciones.....	5

Control de versiones

Versión	Fecha	Autor	Comentarios	Revisión
1.0	17-02-2019	Hector Arcos Isa	Versión inicial.	Carlos Cociancih

Introducción

La transferencia a Operación consiste ceder el control y la responsabilidad de los entregables del proyecto a los sectores de Operación y Mantenimiento.

Dado que los servicios de las nuevas tecnologías IoT van a continuar fuera del proyecto, debe efectuarse una transición adecuada a la organización con el apoyo suficiente. La transición incluye la transferencia de conocimientos a los equipos de OyM RDA y OyM Core, la transferencia completa de toda la documentación y capacitaciones necesarias para la operación.

Este documento tiene como objetivo establecer un Plan de Transferencia a Operación, en el que se tendrán en cuenta los siguientes elementos:

- Participación Temprana
- Capacitaciones
- Transferencia de Documentación
- Aprobaciones

Plan de Transferencia a Operación

Participación Temprana

Resulta importante la participación de los sectores de OyM Core y OyM RDA desde el comienzo del proyecto para entender cuál será resultado final y para que puedan definir qué necesitan a la hora hacerse cargo de él. Por lo tanto, serán convocados como stakeholders a la reunión de Kick-off.

Durante la etapa de ejecución se sumará a los que equipos de Operaciones y Mantenimiento a las siguientes actividades:

EDT	Actividad	Fase	Equipo
3.1.2.1	Implementación Core M2M	Comercial 1	OyM Core
3.2.1.2.1	Upgrade de OSS (Gestor) AMBA		OyM RDA
3.2.1.2.2.1	Upgrade de radiobases a L17 + Implementación de Features en AMBA		OyM RDA
3.2.1.2.2.2.1	Pruebas de servicio en CAT-M1 en AMBA		OyM RDA
3.2.1.2.2.2.2	Pruebas de servicio en NB-IOT en AMBA		OyM RDA
3.2.2.2.1	Upgrade de OSS (Gestor) Interior		OyM RDA
3.2.2.2.2.1	Upgrade de radiobases a L17 + Implementación de Features en Interior		OyM RDA
3.2.2.2.2.2.1	Pruebas de servicio en CAT-M1 en Interior		OyM RDA
3.2.2.2.2.2.2	Pruebas de servicio en NB-IOT en Interior		OyM RDA
4.1.2.1.2	Implementación de VNF		Comercial 2
4.1.2.1.3	Implementación de ingenierías de red	OyM Core	
4.1.2.1.4	Troubleshooting de Implementación de red	OyM Core	
4.1.2.1.5	Integración con RDA	OyM Core	
4.1.2.1.6.1	Pruebas de servicio en CAT-M1	OyM Core	
4.1.2.1.6.2	Pruebas de servicio en NB-IOT	OyM Core	

Capacitaciones

Para realizar la transferencia a Operación de los nuevos servicios IoT se requiere proporcionar a los equipos de OyM Core y OyM RDA capacitación específica y suficiente para realizar nuevas tareas relacionadas con el monitoreo de la performance y resolución de problemáticas.

Para ello se prevé realizar dos capacitaciones previas a la salida comercial de los servicios IoT. En estos cursos se cubrirán todos los aspectos necesarios para entender el funcionamiento de los servicios y la metodología para realizar los correspondientes troubleshooting. Ambas capacitaciones estarán a cargo de los proveedores y la temática será consensuada con el Líder de cada sector.

EDT	Capacitación	Proveedor
1.5.2.1	Para OyM Core	Proveedor H
1.5.2.2	Para OyM RDA	Proveedor E

Transferencia de Documentación

Resulta importante para la comunicación entre los participantes del proyecto y las áreas de operación poder compartir los documentos técnicos de forma transparente para evitar futuros malos entendidos o incongruencias en las configuraciones.

Para asegurar que todas las entregas lleguen a los stakeholders del proyecto, se guardara todos los documentos digitalizados en discos compartidos de la compañía.

Se prevé la entrega de los siguientes documentos técnicos:

Documento	Fase
Diseño de Arquitectura de red	Laboratorio
Documento LLD (Low Level Design)	
Ingeniera de detalle de red	
Documento ATP (Acceptance Test Procedure) de servicios IoT en Core	
Documentación con definiciones de frecuencias para CAT-M1 y NB-IOT	
Documento ATP (Acceptance Test Procedure) de servicios IoT en RDA	
Diseño de Arquitectura de red	Comercial 1
Core M2M con features activados	
Documento ATP (Acceptance Test Procedure) de servicios IoT en Core M2M	
Plan de Upgrades de RDA y OSS (Gestor) para AMBA e Interior	
Documento ATP (Acceptance Test Procedure) de servicios IoT en RDA Comercial de AMBA e Interior	Comercial 2
Diseño de Arquitectura de red	
Documento LLD (Low Level Design)	
Ingeniera de detalle de red	
Documento ATP (Acceptance Test Procedure) de servicios IoT en Core	

Aprobaciones

El cierre de cada fase del proyecto requiere el ordenamiento y entrega de todos los documentos técnicos de Red de Acceso y Core. Para asegurar que todas las entregas han sido realizadas y ordenadas adecuadamente, el Gerente funcional de OyM será uno de los aprobadores de las actas de aceptación de las fases Comercial 1 y Comercial 2.



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



DESPLIEGUE DE NUEVAS TECNOLOGÍAS IOT

Registro de Aceptación

Trabajo Integrador Final
Especialización en Dirección de Proyectos

Hector Arcos Isa
hector.arcos@posgrado.economicas.uba.ar

Indice

Control de versiones.....	2
Introducción	2
Acta de Aceptación de Fase de Laboratorio.....	3
Acta de Aceptación de Fase Comercial 1.....	4
Acta de Aceptación de Fase Comercial 2.....	5
Acta de Aceptación del Proyecto.....	6

Control de versiones

Versión	Fecha	Autor	Comentarios	Revisión
1.0	16-02-2019	Hector Arcos Isa	Versión inicial.	Carlos Cociancih

Introducción

Este documento tiene como objetivo registrar las actas de aceptación, para cada una de las fases y para el proyecto.

A continuación, un resumen de las actas de aceptación con sus respectivas fechas de presentación y estado de aprobación:

Acta de Aceptación	Fecha	Estado
Fase de Laboratorio	27-04-2018	Aprobada
Fase Comercial 1	14-12-2018	Aprobada
Fase Comercial 2	20-09-2019	Aprobada
Proyecto	20-09-2019	Aprobada

Acta de Aceptación de Fase de Laboratorio

Proyecto	Despliegue de Nuevas Tecnologías IoT		
Fase	Laboratorio	Fecha	27-04-2018
Sponsor		PM	Hector Arcos

Por la presente se deja constancia que la Fase de Laboratorio, a cargo del Director de Proyecto Hector Arcos, ha sido culminada y aceptada por el Sponsor, Líder de Core y Líder de RDA, de acuerdo a los tiempos planificados.

La fase ha comprendido la finalización y entrega de los siguientes entregables:

- Diseño de Arquitectura de red
- Documento LLD (Low Level Design)
- Ingeniería de detalle de red
- Documento ATP (Acceptance Test Procedure) de servicios IoT en Core
- Core de Maqueta integrado con:
 - Radiobases de maqueta
 - Plataforma web IoT
 - Base de datos
- Documentación con definiciones de frecuencias para CAT-M1 y NB-IOT
- Documento ATP (Acceptance Test Procedure) de servicios IoT en RDA
- SIMs Cards de prueba provisionadas con servicios IoT

Aprobador	Fecha	Firma
Sponsor	30-04-2018	
Líder de RDA	30-04-2018	
Líder de Core	30-04-2018	

Acta de Aceptación de Fase Comercial 1

Proyecto	Despliegue de Nuevas Tecnologías IoT		
Fase	Comercial 1	Fecha	14-12-2018
Sponsor		PM	Hector Arcos

Por la presente se deja constancia que la Fase Comercial 1, a cargo del Director de Proyecto Hector Arcos, ha sido culminada y aceptada por el Sponsor, Líder de Core, Líder de RDA y Gerente funcional de OyM, de acuerdo a los tiempos planificados.

Finalizada esta fase se dispone de la red LTE adecuada para soportar los servicios comerciales de las nuevas tecnologías IoT, además de realizarse la transferencia formal a Operación.

La fase ha comprendido la finalización y entrega de los siguientes entregables:

- Diseño de Arquitectura de red
- Core M2M con features activados
- Documento ATP (Acceptance Test Procedure) de servicios IoT en Core M2M
- Core M2M integrado con:
 - Radiobases comerciales
 - Plataforma IoT: Azure, Amazon, Google e IBM
 - Plataforma SMART
- Plataforma SMART upgradeada para soportar CAT-M1 y NB-IOT.
- Plan de Upgrades de RDA y OSS (Gestor) para AMBA e Interior
- Radiobases comerciales de AMBA e Interior y Gestores upgradeados a versión L. 17
- Radiobases comerciales de AMBA e Interior con features activados
- Documento ATP (Acceptance Test Procedure) de servicios IoT en RDA Comercial de AMBA e Interior
- Capacitación de Operación y Mantenimiento de servicios IoT en RDA
- Capacitación de Operación y Mantenimiento de servicios IoT en Core de Paquetes

Aprobador	Fecha	Firma
Sponsor	17-12-2018	
Líder de RDA	17-12-2018	
Líder de Core	17-12-2018	
Gerente funcional OyM	17-12-2018	

Acta de Aceptación de Fase Comercial 2

Proyecto	Despliegue de Nuevas Tecnologías IoT		
Fase	Comercial 2	Fecha	20-09-2019
Sponsor		PM	Hector Arcos

Por la presente se deja constancia que la Fase Comercial 2, a cargo del Director de Proyecto Hector Arcos, ha sido culminada y aceptada por el Sponsor, Líder de Core, Líder de RDA y Gerente funcional de OyM.

La fase termino con una demora de tres meses de acuerdo a lo planificado por un evento originado por la degradación en la performance en la plataforma NFV asociado a la solicitud de cambio SC002.

Finalizada esta fase se dispone de un Core IoT dedicado y separado de los servicios de Mobile Broad Band.

La fase ha comprendido la finalización y entrega de los siguientes entregables:

- Diseño de Arquitectura de red
- Documento LLD (Low Level Design)
- Ingeniera de detalle de red
- Core IOT virtualizado sobre plataforma NFV, con features activados
- Documento ATP (Acceptance Test Procedure) de servicios IoT en Core
- Core IOT integrado con:
 - Radiobases comerciales
 - Plataforma IoT: Azure, Amazon, Google e IBM
 - Plataforma SMART
- Clientes migrados desde Core M2M hacia Core IOT

Aprobador	Fecha	Firma
Sponsor	23-09-2019	
Líder de RDA	23-09-2019	
Líder de Core	23-09-2019	
Gerente funcional OyM	23-09-2019	

Acta de Aceptación del Proyecto

Proyecto	Despliegue de Nuevas Tecnologías IoT		
Fase	NA	Fecha	20-09-2019
Sponsor		PM	Hector Arcos

Por la presente se deja constancia que el proyecto “Despliegue de Nuevas Tecnologías IoT” a cargo del Director de Proyecto Hector Arcos ha sido culminado y aceptado por el Sponsor, Líder de Core y Líder de RDA.

El proyecto ha comprendido la finalización y entrega de los siguientes entregables:

- Acta constitutiva
- Plan de Dirección del Proyecto
 - Plan de Gestión del Alcance
 - Plan de Gestión del Tiempo
 - Plan de Gestión del Costo
 - Plan de Gestión del Riesgo
 - Plan de Gestión del Calidad
 - Plan de Gestión del Adquisiciones
 - Línea Base de Alcance
 - Línea Base de Tiempo
 - Línea Base de Costo
 - Organigrama
 - Registro de Interesados
 - Registro de Riesgos
- RFQs de Core y RDA
- Ordenes de Pedido
- Certificados de Servicios
- Registro de Issues
- Informe de Gestión del Valor Ganado
- Minutas de reunión
- Reportes de seguimiento semanales
- Reportes mensuales de Avance y Desempeño
- Solicitudes de Cambio
- Plan de transferencia a Operación
- Reporte de Cierre
- Registro de Aceptación

Aprobador	Fecha	Firma
Sponsor	23-09-2019	