

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ

**ELABORACIÓN DE UN PLAN DE RECUPERACION ANTE
DESASTRES PARA UNA EMPRESA OPERADORA
SATELITAL EN EL PERÚ Y DISEÑO DE UNA ESTACION
TERRENA SATELITAL.**

Tesis para optar el Título de Ingeniero de las Telecomunicaciones, que
presenta el bachiller:

FLAVIO BENJAMIN FARRO ZAPATA

ASESOR: ING. CHRISTIAN CHEE CUCALON

Lima, setiembre 2015

Resumen

El presente proyecto de tesis tiene como objetivo elaborar un Plan de Recuperaciones ante Desastres (DRP, de sus siglas en inglés Disaster Recovery Plan) y el diseño de una estación satelital redundante para cualquier empresa de telecomunicaciones satelitales como alternativa de contingencia ante posibles desastres naturales o artificiales.

Para un DRP podemos enfocarnos en hacer un ataque a los riesgos antes de que aparezcan o, una vez que éstos hayan ocurrido. Para el propósito de ésta tesis desarrollaremos la primera alternativa.

Como primera instancia, se dará la teoría introductoria sobre lo que es un DRP, su importancia, los aspectos generales de las empresas satelitales a tomar en consideración para el diseño de éste y una breve teoría sobre redes satelitales Vsat. A continuación, mencionaremos las definiciones de los niveles de riesgo y madurez, además de la metodología a emplear usando ambos niveles. Esto nos permitirá hacer un diagnóstico del sector, que se realizara como parte del tercer capítulo. De forma seguida se evaluara financieramente el beneficio de la implementación de este plan evaluando el diseño de una estación terrena satelital redundante con el de no tener esta contingencia.

El análisis nos permitirá poder dar recomendaciones sobre mejoras de competencias, es decir; de las habilidades blandas de los equipos de trabajo y, también, establecer el DRP que debería ser implementado bajo el enfoque de mitigación de riesgos.

Finalmente, se desarrollará el plan más crítico de todos y el más importante, el diseño de una estación satelital de contingencia.

Índice

Resumen	i
Índice	ii
Listado de Figuras.....	v
Listado de Tablas	vi
Introducción.....	1
Capítulo 1	2
Definición y aspectos generales	2
1.1 Definición DRP.....	2
1.1.1 ¿Qué es y por qué implementar un plan de recuperación ante desastres?	2
1.1.2 Objetivos del Proyecto de Tesis.....	4
1.2 Aspectos generales de las empresas satelitales	4
1.2.1 Áreas comprendidas en las empresas satelitales.....	5
En un plan como el que se propone están involucradas solo las áreas tecnológicas dentro de la empresa operadora.	5
1.2.2 Ubicación geográfica de las actuales operadoras en el Perú	5
1.3 Conceptos de tecnología satelital Vsat.....	6
1.3.1 Frecuencias de operación	6
1.3.2 Orbitas satelitales	7
1.3.3 Elementos de una red satelital Vsat	7
Capítulo 2	10
Metodología del DRP	10
2.1 Nivel de Madurez.....	10
2.1.1 Indicadores del nivel de madurez	11
2.1.2 Criterios de evaluación de madurez	12
2.2 Nivel de Riesgo	13
2.2.1 Criterios de evaluación de riesgo	14
2.3 Etapas de la Metodología	16

Capítulo 3	17
Evaluación del sector satelital.....	17
3.1 Análisis de Riesgos.....	17
3.2 Análisis de madurez	19
3.2.1 Planta Externa	20
3.2.2 Planta Interna.....	22
3.3 Competencias como sector	24
3.4 Nivel de Madurez Objetivo	24
3.5 Análisis Financiero.....	25
3.5.1 Consideraciones Generales	25
3.5.2 Análisis de pérdidas	28
Capítulo 4	29
Elaboración del DRP	29
4.1 Mejora de las competencias.....	29
4.2 Elaboración del DRP	37
4.2.1 Plan de implementación de una ETS de respaldo	38
4.2.2 Plan de monitoreo y control de los servicios a usuarios.....	39
4.2.3 Plan de mejora de TIER para los centros de datos de los nodos implementados.....	40
Capítulo 5	41
Diseño de la Implementación de una E.T.S.	41
5.1 Estudios de campo.....	41
5.2 Planeamiento.....	42
5.2.1 Plan de Diseños	42
5.2.2 Plan de Obra Civil	43
5.2.3 Plan de Energía y AA	44
5.2.4 Plan de Traslados	45
5.2.5 Plan de Instalaciones.....	45
5.2.6 Plan de Adquisiciones	46

5.2.7 Plan de Riesgos	46
5.3 Diseño de ejecución de Planes	47
Conclusiones	53
Recomendaciones	54
Trabajos Futuros	55
Bibliografía.....	56



Listado de Figuras

FIGURA 1 - 1	5
FIGURA 1 - 2	9
FIGURA 2 - 1	16
FIGURA 3 - 1	19
FIGURA 3 - 2	21
FIGURA 3 - 3	23
FIGURA 3 - 4	24
FIGURA 3 - 5	25
FIGURA 3 - 6	26
FIGURA 4 - 1	30
FIGURA 4 - 2	31
FIGURA 4 - 3	32
FIGURA 4 - 4	33
FIGURA 4 - 5	34
FIGURA 4 - 6	35
FIGURA 4 - 7	36
FIGURA 4 - 8	37
FIGURA 5 - 1	42
FIGURA 5 - 2	43
FIGURA 5 - 3	46
FIGURA 5 - 4	47
FIGURA 5 - 5	48
FIGURA 5 - 6	49
FIGURA 5 - 7	50
FIGURA 5 - 8	51

Listado de Tablas

TABLA 1 - 1	6
TABLA 1 - 2	7
TABLA 2 - 1	12
TABLA 2 - 2	14
TABLA 2 - 3	15
TABLA 2 - 4	15
TABLA 3 - 1	18
TABLA 3 - 2	27
TABLA 3 - 3	27
TABLA 3 - 4	28



Introducción

Durante los últimos años, la tecnología viene desarrollando un gran impacto en la vida laboral y cotidiana de todas las personas, las grandes compañías no sólo deben ofrecer servicio a sus clientes, sino también, cubrir una serie de expectativas superiores, lo que implica analizar y entender inconvenientes en momentos extremos, pues afectarán su relación y fidelidad con los usuarios, por esto, es necesario contar con un plan de contingencia que permita recobrar y mantener la dinámica que se viene ofreciendo.

Debido a la realidad geográfica peruana, las comunicaciones satelitales han ido ganando gran aceptación en sectores privados, como mineras u ONGs que buscan proyectos sociales en zonas rurales del país y el sector público, como las Fuerzas Armadas (Ejército, el Comando conjunto o la Marina de Guerra del Perú) o el Ministerio de Educación o el Banco de la Nación. Lo cual hace una red de terminales Vsat muy significantes y, en muchos casos, son la única alternativa de comunicación para poblados alejados, por lo que la búsqueda de sistemas de contingencia se hace muy necesaria.

Para lograr esto, se utilizará el PLAN DE RECUPERACIÓN ANTE DESASTRES (DRP) que es parte de la “Continuidad de negocio” (BCM), el cual permitirá recuperar de forma parcial o total los servicios y detectar los posibles efectos que producirán en caso de que éstos no se lleven a cabo en los tiempos determinados, para cada área, dentro de la empresa operadora.

Este proyecto de tesis analizará los factores que afectarían el funcionamiento de las actividades tecnológicas cotidianas, tanto de forma directa como indirecta, incluyendo; por ejemplo, sanciones que podrían causar la pérdida del servicio en los usuarios, diferentes costos de implementación y compra de nuevos equipos.

El propósito es analizar los riesgos a los que se enfrentan las empresas de telecomunicaciones satelitales ante desastres, ya que podrían impactar en el continuo proceso de brindar el servicio a los usuarios, resultando importante, en este sentido, prevenir y brindar soluciones de recuperación del negocio, planteando la posibilidad de re implementar una estación terrena satelital.

Capítulo 1

Definición y aspectos generales

1.1 Definición DRP

1.1.1 ¿Qué es y por qué implementar un plan de recuperación ante desastres?

El Plan de Recuperación ante Desastres (DRP) es un documento donde se desarrolla una estrategia para mantener la continuidad del funcionamiento de los servicios técnicos que permitirán mantener y preservar la continuidad de la organización, los equipos en funcionamiento y la fidelidad de los clientes

¿Qué sucedería si un terremoto destruye su casa o todas sus pertenencias desaparecen? ¿Tendría usted la forma de recuperar todo lo que perdió de forma rápida y bajo las mismas características? Si bien las personas naturales no brindamos un servicio y; la recuperación de lo material podría resultar más

accesible, las empresas que sufren situaciones similares deben enfrentar una serie de consecuencias distintas, por lo que deben estar preparadas para recuperar lo perdido, de manera eficiente, con la misma calidad y en el menor tiempo posible.

Lograrlo no es tan fácil como podría pensarse, sobre todo si no existe un compromiso por parte de las áreas involucradas para evaluar la vulnerabilidad de éstas ante cualquier tipo de desastre, es decir, lo que cada área debe hacer. Primero, un análisis del estado en el que se encuentra la empresa, lo que nos permitirá tener un punto de partida e identificar las debilidades al momento actual ante cualquier riesgo, esto con el fin de poder implementar un plan de recuperación ante desastres, con bases fuertes y bien fundamentadas.

Un Plan de Recuperación ante Desastres-DRP es parte de una Administración en Continuidad de Negocio (Business Continuity Management - BCM) y se encarga, principalmente, de cubrir las necesidades básicas en una empresa para reiniciar las operaciones desde un punto de vista de datos.[03] El no tener un DRP previamente implementado podría acarrear un gasto significativo para la recuperación de todos los servicios básicos. Se estima que las empresas a nivel mundial gastan la cuarta parte de su presupuesto en crear planes de contingencia para proteger su información y de las empresas que llegan a tener una pérdida principal de información, menos del 10% logran mantenerse vivas a largo plazo, el resto cierra en dos años como máximo.[09]

El DRP está enfocado, básicamente, hacia la parte tecnológica de toda organización, entendiéndose como todo lo que tenga que ver con el hardware y el software, que permite tanto el desarrollo interno como externo de la organización, siendo lo más importante en una empresa operadora de telecomunicaciones, donde los dispositivos tecnológicos no solo están envueltos en los servicios internos sino que con ellos damos prestaciones a los clientes y; al no poder brindarles este tipo de acceso, se traduciría en la pérdida de horas de servicio y la pérdida de fidelidad por parte de los clientes, factor importante para mantener fuerte a una organización del rubro de las telecomunicaciones.

La buena elaboración de un plan que evite futuros inconvenientes de recuperación ante algún siniestro natural o artificial, es fundamental para evitar las pérdidas mencionadas. Es así que, como todo plan a realizar, se deben tener unos objetivos

claros, los cuales nos ayudarán a enfocar nuestras fuerzas hacia la dirección de prevenir problemas causados por alguna falla manual o resolver eventualidades que se puedan escapar de nuestras manos, como los causados por la naturaleza.

1.1.2 Objetivos del Proyecto de Tesis

Objetivo General:

- Demostrar los beneficios de elaborar un DRP para cualquier empresa de telecomunicaciones satelitales que opera en el Perú y que incluya en este un diseño de una Estación Terrena Satelital (ETS).

Objetivos Específicos:

- Analizar las amenazas de mayor probabilidad que puedan impactar seriamente las operaciones en el sector satelital.
- Proponer actividades que ayuden a definir el plan de acción macro del programa de Recuperación ante Desastres.
- Justificar la inversión de la implementación del DRP a diferencia con la no implementación de este.

1.2 Aspectos generales de las empresas satelitales

Si bien es cierto, las infraestructuras y distribuciones son diferentes en cada organización, los elementos de un HUB satelital, tanto en la parte interna como externa, son similares y los problemas que les podría afectar también son equivalentes, debido al entorno en el cual se desarrollan.

Tenemos que situarnos en los escenarios de las empresas satelitales que operan dentro del mercado peruano, ya que el desarrollo de la tesis podría beneficiar a cualquiera de ellas.

1.2.1 Áreas comprendidas en las empresas satelitales

En un plan como el que se propone están involucradas solo las áreas tecnológicas dentro de la empresa operadora.

Planta interna, en ella podemos encontrar todas las partes que pertenecen propiamente al HUB satelital, también incluiremos a las antenas satelitales que permiten la operación de toda la red, el área de sistemas y a los ingenieros que la operan, ya que ellos son la principal fuente de mantenimiento del hardware.

Planta externa, comprendida por todo lo que no se encuentra dentro del HUB o a su alrededor. Las personas encargadas de esta área no solo ven por el mantenimiento de las mismas, sino que muchas veces, también, por las nuevas instalaciones.

1.2.2 Ubicación geográfica de las actuales operadoras en el Perú

De acuerdo a información del Ministerio de Transporte y Comunicaciones [15], en infraestructura de telecomunicaciones satelitales, la mayoría de estaciones HUB se encuentran en lima metropolitana. De las seis estaciones terrenas mapeadas por el MTC, solamente una se encuentra en Lurín, en las afueras de Lima.

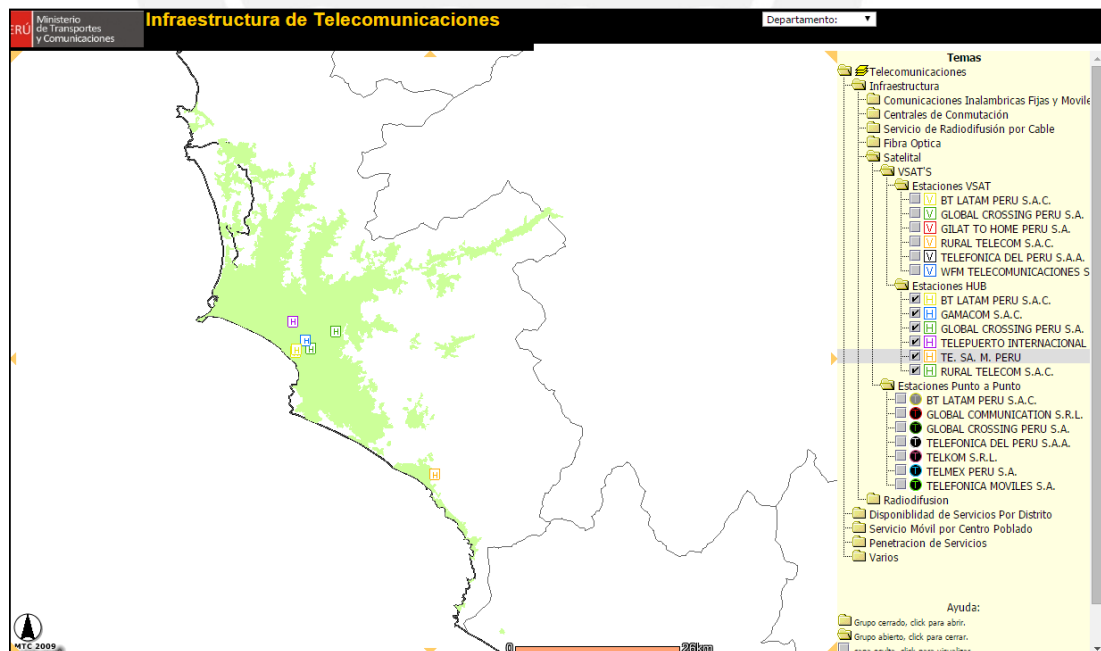


FIGURA 1 - 1: UBICACION DE LAS ESTACIONES TERRENAS PRINCIPALES SEGUN EL MTC.
FUENTE: [15]

TABLA 1 - 1: ESTACIONES TERRENAS SATELITALES EN EL PERU
FUENTE: MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

E. Sat. con ETS	Ubicación
Gilat	San Isidro
Grupo Telefónica	Lurin
Ministerio de Educación	San Borja
Level3	Surquillo
BT Latam Peru	Miraflores
Gamacom	San Isidro
Ministerio del Interior	San Isidro

En la tabla mostrada, anteriormente, se puede observar que la mayoría de las ETS se encuentran en Lima metropolitana, por lo que se presume que todas estas se encuentran en las azoteas de los edificios más altos de la ciudad. Esto permitirá asegurar la zona de Fresnel entre el satélite y la antena.

1.3 Conceptos de tecnología satelital Vsat

Las comunicaciones satelitales se basan en la interacción de señales entre un satélite localizado en el espacio y una, o varias, estaciones terrenas. Este satélite contiene diferentes antenas que según su arreglo pueden cubrir sectores en la tierra que podrían comprender desde una ciudad a varios continentes.

1.3.1 Frecuencias de operación

Se han desarrollado tres bandas de frecuencias de operación hasta el momento, cada una con características diferentes que procederemos a detallar:

Banda C:

Frecuencia de subida: 5.925-6.425 (GHz)

Frecuencia de bajada: 3.7-4.2 (GHz)

Características: Más vulnerables frente a interferencias terrestres, pero más robustas frente a lluvias o granizo. Velocidades de transmisión bajas. Trabaja en polarización horizontal o vertical. Necesita parabólicas de gran tamaño. Pisada de satélite no dedicado.[12]

Banda Ku:

Frecuencia de subida: 14-14.5 (GHz)

Frecuencia de bajada: 11.7-12.2 (GHz)

Características: Se ve afectada por temas de lluvias, de mejor velocidad de transmisión que la Banda C. Aquí es donde se desarrolla la gran mayoría de aplicaciones de DTH (televisión satelital). Pisada de satélite no dedicado. [12]

Banda Ka:

Frecuencia de subida: 27.5-30.5 (GHz)

Frecuencia de bajada: 17.7-21.7 (GHz)

Características: Sufren mucho frente a problemas climatológicos. De grandes velocidades de transmisión. Pisadas de satélite dedicadas conocidas como Beam, esto permite concentrar energía en una zona específica de la superficie terrestre. [12]

1.3.2 Orbitas satelitales

Existen también diferentes tipos de órbitas de los satélites y estas se clasifican según su distancia a la tierra lo que definirá las características de transmisión de información o sensibilidad atmosférica u otras como se pueden observar en la siguiente tabla:

TABLA 1 - 2: TIPOS DE ORBITAS SATELITALES SEGUN SU DISTANCIA
FUENTE: [13]

Orbitas	LEO	MEO	GEO
Distancia (km)	200-2000	10000-20000	35786
Periodo	1-2 hrs	6 hrs	23h 56m 4s
Vida Satélite (años)	3 a 7	10 a 15	10 a 15
Retardo	Corto	Medio	Alto
Cobertura	Corta	Media	Todo el tiempo
Complejidad de la red	Compleja	Medianamente Compleja	Simple
Perdida de propagación	Baja	Media	Alta
Servicios	Imágenes	GPS	Voz, Datos, Interne

1.3.3 Elementos de una red satelital Vsat

Satélite: Es el elemento más importante ya que puede recibir la señal de la estación terrena y la reenvía amplificada al VSAT o viceversa. Contiene transpondedores que trabajan amplificando la señal para enviarla según la frecuencia en la que se desea utilizar.[12]

Estación terrena: Contiene 3 partes.

Antena: La cual se encarga de captar toda la señal que venga del satélite o enviar la señal amplificada hacia esta última.

Parte receptora: Recibe y procesa la señal enviada a través del satélite por la terminal VSAT. Esto mediante el siguiente orden:

- Recepción de la antena
- Combinador de frecuencia
- Combinadores de potencia bajada
- Conversor de RF a IF
- Procesamiento a señal Banda Base
- Interconexión de equipos de Banda Base con terminales

Parte emisora: Envía las señales a las terminales VSAT a través del satélite. Estas señales tienen un orden lógico para ser emitidas:

- Interconexión de las terminales con la Banda Base.
- Procesamiento de las señales a Banda Base.
- Conversor de IF a RF
- Amplificador de potencia
- Combinador de frecuencia
- Alimentación de la antena

Terminal Vsat: De las siglas en inglés para Very Small Aperture Terminal, es un terminal terrestre de pequeñas dimensiones, aproximadamente entre 0.7m a 1.8 m. Estas se conectan con las estaciones terrenas a través de satélites geoestacionarios por lo que se encuentran fijas en la tierra.

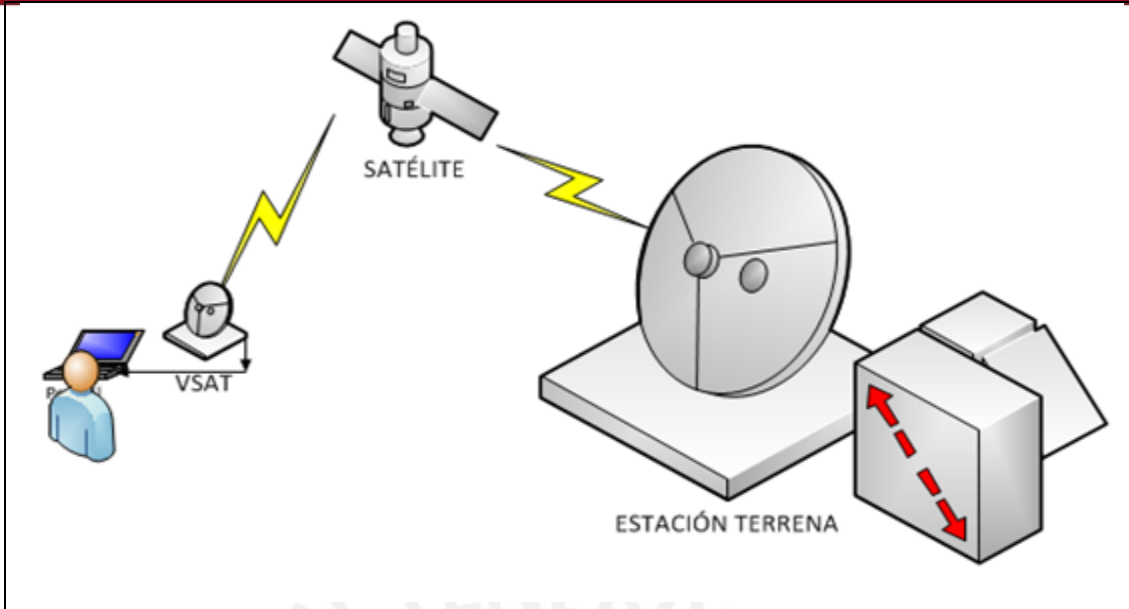
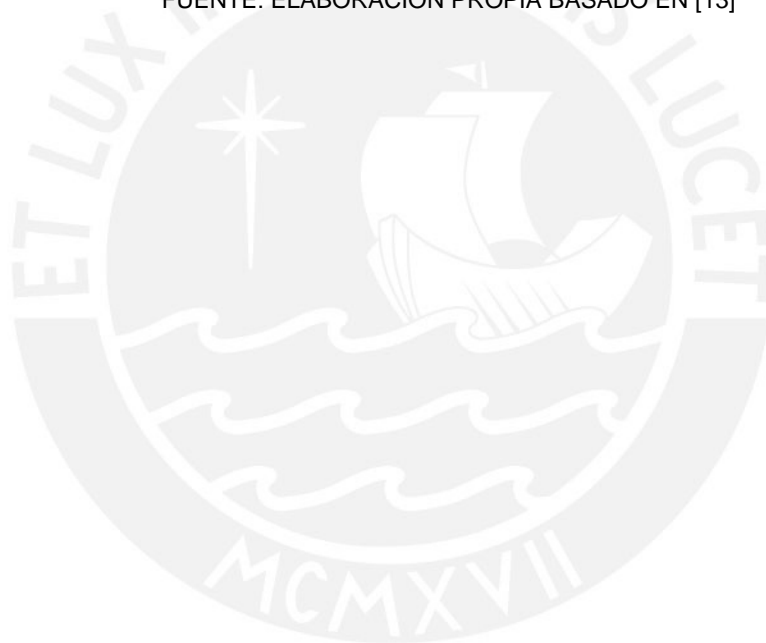


FIGURA 1 - 2: ELEMENTOS DE UNA RED SATELITAL VSAT
FUENTE: ELABORACION PROPIA BASADO EN [13]



Capítulo 2

Metodología del DRP

A lo largo de este capítulo, se describirán los niveles de madurez y de riesgo, bajo estos dos criterios, se desarrollará la metodología de trabajo que permitirá establecer el nivel de madurez actual de las operadoras satelitales y el nivel de riesgo de las amenazas latentes, utilizando una matriz de riesgos para determinar su severidad.

2.1 Nivel de Madurez

Es el grado de compromiso y concientización de las empresas operadoras satelitales sobre la importancia de preservar la continuidad de servicio. Este nivel busca identificar en qué situación de madurez se encuentra, no solamente la empresa como conjunto sino, cada área que posea respecto a la disponibilidad de servicio, que cada directivo y empleado entiendan la dimensión del peligro al que se someten al no preservar la continuidad del negocio. Busca también identificar medidas para ser implementadas en caso se observen deficiencias o falta de compromiso en el tema y que estas medidas sean plenamente cubiertas.[02]

2.1.1 Indicadores del nivel de madurez

Los indicadores del nivel de madurez nos ayudarán a determinar en qué estado se encuentra la empresa con respecto a la continuidad del servicio.

- Nivel 1 – En Peligro

La gestión de continuidad no ha sido reconocida como (estratégicamente) importante por la alta gerencia.

- Nivel 2 – Aún en Peligro

Por lo menos una unidad de la organización ha reconocido la importancia estratégica de la continuidad y ha iniciado ciertos esfuerzos para incrementar la conciencia a nivel ejecutivo y en toda la compañía.

- Nivel 3 – Competente

Entre las unidades del negocio, participantes y los departamentos de la compañía, han instituido un programa rudimentario que, como mínimo, está limitado al cumplimiento y a la estandarización de las políticas, prácticas y procesos de continuidad del negocio acordada internamente.

- Nivel 4 – Altamente Competente

Todas las funciones críticas del negocio han sido identificadas y los planes de continuidad correspondientes han sido desarrollados en toda la compañía.

- Nivel 5 – Cercano a la excelencia

Los planes de continuidad del negocio y las pruebas correspondientes contemplan las consideraciones multi-departamentales de los procesos críticos del negocio.

- Nivel 6 – Excelencia total

Todas las unidades del negocio tienen un alto entendimiento de la importancia de la planificación de la continuidad del negocio. Las estrategias de protección del negocio se adecúan exactamente al modelo de las funciones críticas del negocio y son formuladas y probadas continuamente.

El siguiente cuadro muestra de forma práctica cómo se deben entender los niveles de madurez, haciendo una analogía con el andar del hombre.

TABLA 2 - 1: INTERPRETACION DE LOS NIVELES DE MADUREZ
FUENTE: [06]

	Grado de Coordinación	Analogía	Significado	Participación del Gestor de continuidad
Nivel 1	Aislado	Bebé que gatea	En riesgo	Esfuerzos aislados con algo de coordinación
Nivel 2	Aislado con algo de soporte	Camina	Aún en riesgo	
Nivel 3	Esfuerzos coordinados con comités	Corre	Competente	Esfuerzos corporativos liderados por el gestor de continuidad
Nivel 4	Esfuerzos liderados por gestor de continuidad	Corredor óptimo	Altamente competente	
Nivel 5	Con planificación estratégica	Corredor competitivo	Cercano a la excelencia	
Nivel 6	Sinérgico entre áreas y con externos	Corredor olímpico	Excelencia total	

2.1.2 Criterios de evaluación de madurez

Son características que se deben analizar no solamente organizacionalmente, sino también, a cada individuo dentro de las áreas involucradas. El personal es un factor realmente importante porque es quien velará por las buenas prácticas del futuro plan y es quien realmente permitirá el desarrollo de la compañía.[06]

a.- Liderazgo

Evalúa el nivel de compromiso del Nivel Directivo de la organización y de cómo se justifica adecuadamente la aplicación del programa de continuidad del negocio.

b.- Conciencia en continuidad

Evalúa el nivel de conciencia y capacitación en temas de continuidad del negocio y de cuánto de este conocimiento se aplica de manera práctica.

c.- Estructura del programa de continuidad

Evalúa el nivel de organización a nivel de políticas y procedimientos, roles y funciones y; planeamiento estratégico del programa de continuidad del negocio.

d.- Interiorización del programa de continuidad

Evalúa el nivel de integración de los planes entre áreas, integración con los

esquemas de escalamiento y nivel de especialización en cuanto a pruebas y ejercicios de los planes.

e.- Métricas

Evalúa el nivel de implementación de métricas, esquemas de medición y; seguimiento y herramientas para el monitoreo de los indicadores.

f.- Compromiso en recursos

Evalúa las prioridades de inversión en recursos adecuadamente capacitados respecto a temas de continuidad del negocio y si el nivel de inversión en esquemas de recuperación son justificadas con análisis técnicos de impacto en el negocio.

g.- Coordinación con externos

Evalúa si se han identificado los proveedores de mayor riesgo para la operación y si se han exigido niveles de cumplimiento por parte de ellos, también, evalúa si los planes los consideran. Otro aspecto evaluado es la relación con los sistemas de emergencia local.

h.- Contenido del programa

Evalúa si se han considerado los diferentes frentes de la continuidad del negocio, específicamente planes de continuidad, recuperación ante desastres, gestión de crisis, comunicación en crisis y respuesta a emergencia [RAVP].

2.2 Nivel de Riesgo

El Riesgo es una amenaza o una oportunidad que consta de una probabilidad de ocurrencia y un impacto, en esta tesis evaluaremos las amenazas y éstas se tienen que ver como una oportunidad de mejora; debido a esto, es que se debe hacer un análisis de los riesgos que se identifiquen de acuerdo a los criterios que se presentarán más adelante en la metodología.[01]

2.2.1 Criterios de evaluación de riesgo

Un riesgo debe ser evaluado de forma individual y de forma integral. De forma individual se manejan dos criterios: la probabilidad y el impacto, de acuerdo a los valores numéricos que se asignen se podrá ubicar al riesgo en algún nivel para cada criterio. De forma integral se multiplican los valores numéricos individuales de probabilidad y de impacto para cada riesgo dando un resultado que se ubica en la matriz de riesgo.

2.2.1.1 Criterio del nivel de probabilidad

Se realiza dependiendo de la naturaleza de la amenaza y se tiene en cuenta la base de los registros históricos de incidentes que afectaron geográficamente al país, al sector telecomunicaciones o particularmente a la propia empresa operadora.

TABLA 2 - 2: TABLA DE VALORES DE LOS NIVELES DE PROBABILIDAD
FUENTE: [01]

Valor	Probabilidad	Frecuencia de Ocurrencia
1	Improbable	Se presentó menos de una vez cada 25 años
2	No Frecuente	Se presentó al menos una vez cada 25 años
3	Moderada	Se presentó más de una vez cada 10 años en 50 años
4	Frecuente	Se presentó más de una vez cada 5 años en 25 años
5	Muy Frecuente	Se presentó más de una vez cada año en 5 años

2.2.1.2 Criterio del nivel de impacto

Para determinar el impacto de cada componente, se identificaron de la lista de controles existentes aquellos que ayudan a mitigar el impacto que, por lo general, están asociados a infraestructura que proteja los componentes del negocio.

El criterio principal para la determinación del impacto fue considerar la efectividad de los controles actualmente implementados en cada sede evaluada de la empresa operadora y que éstos ayudan a mitigar el impacto, de esta forma se logra establecer un criterio unificado entre los participantes.

TABLA 2 - 3: TABLA DE VALORES DE LOS NIVELES DE IMPACTO
FUENTE: [01]

Valor	Impacto	Pérdida Operativa
1	No significativo	Tiene un efecto nulo o muy pequeño en la operación de las áreas de la sede.
2	Menor	Afecta hasta 4 horas la operación de las áreas de la sede.
3	Moderado	Afecta hasta 24 horas la operación de las áreas de la sede
4	Mayor	Afecta hasta 48 horas la operación de las áreas de la sede.
5	Catastrófico	Afecta por más de una semana la operación de las áreas de la sede.

2.2.1.3 Matriz de riesgos

La matriz de riesgos se desarrolla a partir del análisis de probabilidad versus impacto en donde cada valor mostrado anteriormente para cada uno de los anteriores se define según el siguiente cuadro:

TABLA 2 - 4: MATRIZ DE VALORES DE PROBABILIDAD VS IMPACTO
FUENTE: [08]

	Impacto	No significativo	Menor	Moderado	Significativo	Catastrófico
Probabilidad	Valor	1	2	3	4	5
Muy Frecuente	5	5	10	15	20	25
Frecuente	4	4	8	12	16	20
Moderado	3	3	6	9	12	15
No frecuente	2	2	4	6	8	10
Insignificante	1	1	2	3	4	5

Dentro de esta matriz se definen zonas según colores y según su grado de riesgo para la empresa operadora.

Zona Roja: el nivel de exposición del evento de riesgo es Extremo y se requiere acción inmediata, planes de acción para el tratamiento del riesgo. Los esfuerzos se deberán enfocar prioritariamente en esta zona.

Zona Naranja: el nivel de exposición del evento de riesgo es Alto y requiere atención de la Alta Dirección.

Zona Amarilla: el nivel de exposición del evento de riesgo es Moderado y debe ser

administrado con procedimientos normales de control.

Zona Verde: el nivel de exposición del evento de riesgo es Bajo, siendo éstos efectos menores que pueden ser fácilmente remediados.

2.3 Etapas de la Metodología

Planificación, se elaborará un listado de las personas con más conocimiento o los jefes de cada área que se designe como parte del proyecto para coordinar las entrevistas. Previamente, se redactarán una serie de preguntas generales que nos ayudarán a recabar la información necesaria para el posterior análisis

Entrevistas, se ejecutarán las entrevistas planificadas y se creará conciencia en cuanto a la continuidad del servicio y se buscará identificar los esfuerzos realizados hasta el momento para mantenerla. Durante las entrevista se identificará el nivel de madurez de cada área con respecto al tema.

Análisis, una vez realizadas las entrevistas analizaremos el nivel de madurez de cada área, identificaremos las recomendaciones generales y específicas que se darán a la empresa para mejorar la continuidad.

Resultados, primero se validarán los resultados y se notificarán las recomendaciones planteadas anteriormente, elaboramos un plan de acción y se presentarán todos los resultados en un informe final.[02]

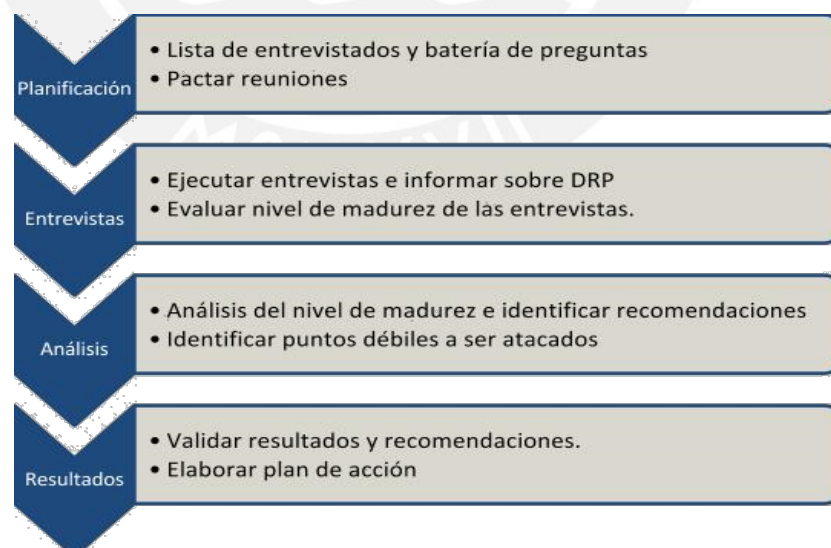


FIGURA 2 - 1: ETAPAS DE LA METODOLOGIA
FUENTE: ELABORACION PROPIA BASADO EN [02]

Capítulo 3

Evaluación del sector satelital

Ya con la metodología establecida se medirá el desempeño del sector, a través de un muestreo realizado con tres empresas satelitales que cuentan con estaciones terrenas, dos de ellas son las más importantes del sector, sin embargo, no se mencionan sus nombres ya que es sensible la información manejada. De éstas empresas se coordinarán las entrevistas, como ya se indicó antes, con las áreas pertenecientes a la planta externa e interna ya que estas son importantes para la elaboración de un DRP.

3.1 Análisis de Riesgos

Durante el proceso de investigación de los posibles riesgos que podrían afectar a la continuidad de la operación de las empresas satelitales se hicieron los análisis respectivos evaluando ubicación de las estaciones terrenas, ubicación del centro de datos y ubicación de las empresas, también, las causas naturales que nos afectan como país, las frecuencias con las que éstas ocurren y las posibles amenazas externas realizadas por la mano del hombre.

Además de las entrevistas ya realizadas se utilizan técnicas ya conocidas y reconocidas por el Project Management Institute como: Tormenta de ideas, Técnica Delphi, también conocida como reunión de expertos anónima y análisis de causa raíz [08]. Del resultado del uso de todas estas técnicas se obtienen las siguientes amenazas:

Posibles amenazas a las Estaciones Terrenas:

1. Terremoto
2. Inundaciones y Aniegos
3. Incendio
4. Amenaza de Salud (pandemias o epidemias)
5. Fallo de energía eléctrica
6. Fallo de Aire Acondicionado
7. Ataque terrorista
8. Sabotaje
9. Manifestaciones y Disturbios Sociales
10. Asalto y Robo
11. Falla en Antenas principales
12. Caída del satélite

Estas amenazas son analizadas y cuantificadas según los niveles de probabilidad e impacto ya vistos previamente. Esta cuantificación nos permite obtener un valor para ambas características que al multiplicarlas arrojaran su valor de riesgo.

TABLA 3 - 1: ANALISIS PROBABILIDAD VS IMPACTO
FUENTE: ELABORACION PROPIA

		Probabilidad	Impacto	P*I
1	Terremoto	2	5	10
2	Inundaciones y Aniegos	4	3	12
3	Incendio	3	4	12
4	Amenaza de Salud (pandemias o epidemias)	4	3	12
5	Fallo de energía eléctrica	4	2	8
6	Fallo de Aire Acondicionado	4	3	12
7	Ataque terrorista	2	5	10
8	Sabotaje	2	4	8
9	Manifestaciones y Disturbios Sociales	4	2	8
10	Asalto y Robo	3	3	9
11	Falla en Antenas principales	4	4	16
12	Caída del satélite	3	5	15

Este valor de riesgo es mapeable dentro de la matriz de riesgos lo que, según las zonas mostradas anteriormente se puede identificar ante qué tipo de amenaza se tiene al frente.

		Impacto				
		No significativo	Menor	Moderado	Significativo	Catastrófico
Probabilidad	Valor	1	2	3	4	5
Muy Frecuente	5					
Frecuente	4		05 09	02 04 06	11	
Moderado	3			10	03	12
No frecuente	2				08	01 07
Insignificante	1					

FIGURA 3 - 1: GRADO DE RIESGOS DE LAS AMENAZAS
FUENTE: ELABORACION PROPIA

Como se puede observar en la figura 3-1 se identifican cinco amenazas de exposición extrema, esto implica que son los más probables en ocurrencias y de mayor impacto y, de las cuáles, deberían preocuparle más al sector, sobre todo las que elaborarán planes de acción para la mitigación o erradicación de ellas. El resto son de impacto medio, pero igual de importantes, ante estas posibles fallas se darán acciones para poder tener control sobre ellas.

3.2 Análisis de madurez

De las tres empresas analizadas se pudo observar que una de ellas tiene un DRP realizado, pero el enfoque de éste es tomar acción post-desastre. En esta tesis nos enfocaremos en hacer los planes antes que esto ocurra. Para poder determinar el nivel de madurez actual del sector, se realizó una serie de entrevistas con los jefes y colaboradores de las dos empresas restantes, esta es aplicable tanto para las operadoras de telecomunicaciones satelitales como para cualquier otra empresa. Se pueden observar dos grandes áreas, las cuales serán determinantes en la evaluación.

Usaremos los criterios de madurez vistos en el capítulo 2 de la tesis, basándonos

en los cuadros para cada competencia antes vista como punto de partida ya que estos fueron usados para la evaluación de las áreas.

3.2.1 Planta Externa

A Liderazgo (0.825)

No se pudo identificar a ningún líder en recuperación ante desastres o continuidad de negocio, sin embargo, si se tiene claro que ante algún desastre la red y el negocio requieren de una rápida recuperación, ya que se tiene la consigna de que hay que restablecerse de inmediato.

B Concientización de los empleados (0.875)

Los conocimientos que se tienen en el área respecto a este punto son debido a temas académicos, aunque existe un grupo de ellos que aún no tienen conocimiento y tienen poca participación en algún plan de continuidad. No existe algún nivel de preparación respecto a la continuidad de la operación y tampoco se ha iniciado entrenamientos sobre el tema.

C Estructura del programa de continuidad del negocio (0.7)

El área maneja iniciativas respecto a la continuidad del servicio, sin embargo, no se cuenta con un plan estratégico. Se conoce de forma informal las interdependencias con otras áreas pero no existe nada establecido. Se han dado roles de forma informal, lo que ha provocado que exista duplicidad o vacíos en las funciones que nadie desea asumir. Los roles definidos no son una orden del gerente o jefe del área, ha sido una organización interna. En tanto, no se cuenta con políticas y procedimientos claros.

D Interiorización del programa en la organización (0.425)

No existen lineamientos corporativos para el programa. El área no tiene elaborado algún plan de continuidad y trabaja de manera independiente ya que no existe un comité especial sobre la continuidad del negocio.

E Métricas (0)

No se tienen mediciones ni indicadores que permitan llevar un control de sus actividades.

F Compromiso en recursos (0.5)

Respecto a los recursos sobre personal y, aquellos financieros, no se tienen roles fijos de quienes puedan desempeñar esto, el área de finanzas apoyaría con el tema. Los integrantes del área identifican sus necesidades de acuerdo a sus criterios.

G Coordinación con Externos (0.415)

Se ha podido establecer algunas relaciones con externos claves. Sin embargo, no consideran interdependencias externas, pero no mantiene relaciones con la industria ni se encuentra integrado con los sistemas de emergencia local.

H Contenido del Programa (0)

No se cuenta con uno.

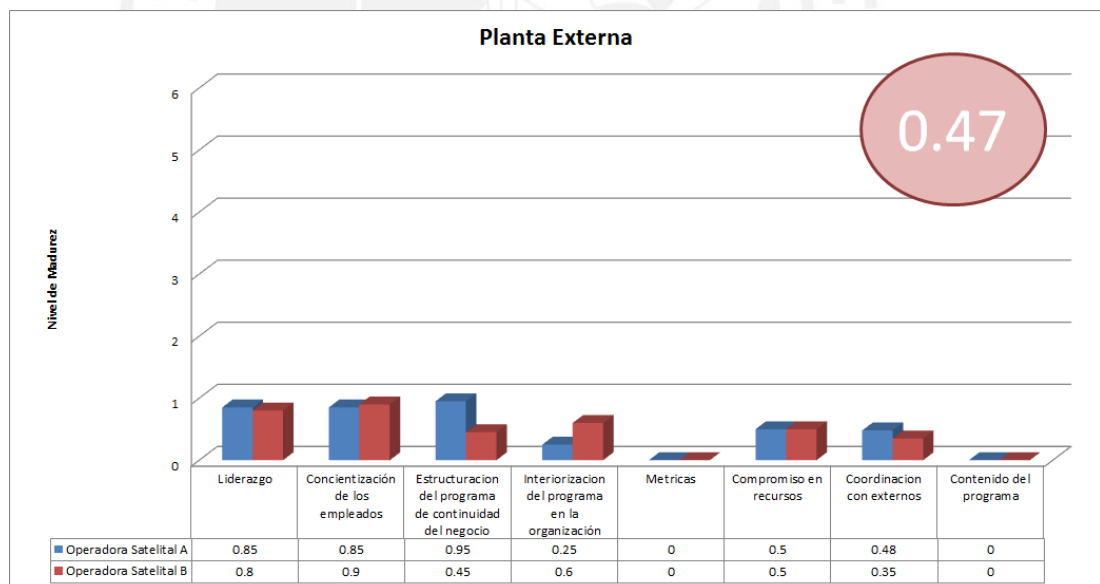


FIGURA 3 - 2: CUANTIFICACION DE LAS COMPETENCIAS DE LA PLANTA EXTERNA
FUENTE: ELABORACION PROPIA

La planta externa es vital debido a la importancia que tiene para la recuperación de la empresa, sus coordinaciones ayudarán a que las demás áreas puedan lidiar con la recuperación de sus servicios, sin embargo, es una área que no tiene muy interiorizado el tema de continuidad de negocio.

3.2.2 Planta Interna

A **Liderazgo (1.43)**

No se tiene un líder en continuidad o recuperación. Tiene elaborado algo internamente respecto a lo que está en su responsabilidad. El área entiende que debe recuperarse “como sea y de inmediato”, también se sabe las áreas que se requieren y estas están informadas de ello.

B **Concientización de los empleados (1.5)**

Se tiene algo de conocimiento debido a que el área ha participado en proyectos anteriores respecto al tema, pero solo de forma interna. Sólo algunos empleados tienen cierto nivel de preparación, pero la mayoría no está lista para participar en planes de continuidad o recuperación.

C **Estructura del programa de continuidad del negocio (1.33)**

Se han cuantificado impactos financieros para compararlos con los costos de inversión en la recuperación de los procesos del área. Se cuenta con un esquema organizacional para soportar el programa de continuidad o recuperación. No se tiene una definición de roles estricta ni políticas con respecto a la continuidad de negocio.

D **Interiorización del programa en la organización(0.25)**

Se pudo detectar que no existen lineamientos corporativos en ninguna de las empresas analizadas. Ninguna de ellas tiene elaborado algún plan de recuperación y se manejan de forma independiente.

E **Métricas (0)**

No se tiene herramientas ni aplicaciones para gestionar métricas o tener indicadores que permitan un mejor desenvolvimiento.

F **Compromiso en recursos(0.5)**

No existen recursos de personal y financieros para cubrir el tema, además se cubren las necesidades respecto a la continuidad o recuperación de

acuerdo a sus criterios.

G Coordinación con Externos(1.15)

Se tiene identificado cuáles son las relaciones claves con externos. Lamentablemente, no se maneja un programa en caso de desastre para este punto. Estas áreas tienen conocimiento de seguridad industrial, pero no se tiene una relación con sistemas de emergencias locales.

H Contenido del Programa (0)

No se tienen planes de continuidad o recuperación.

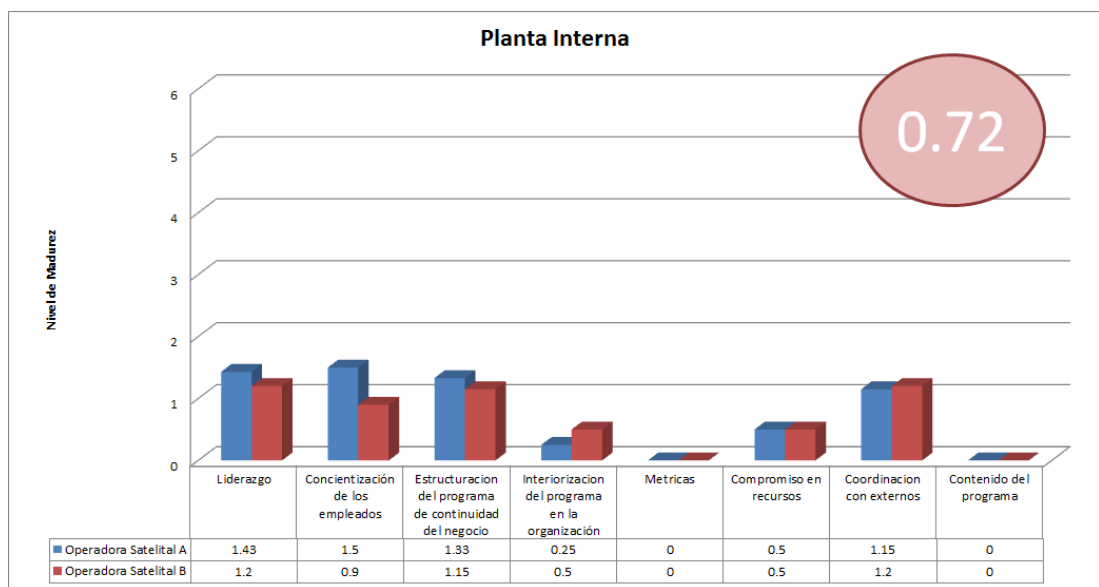


FIGURA 3 - 3: CUANTIFICACION DE LAS COMPETENCIAS DE LA PLANTA INTERNA
FUENTE: ELABORACION PROPIA

La planta interna tiene una mayor conciencia en lo que es continuidad de servicio, esto debido a que dentro de ella se encuentra el Centro de Operaciones de la empresa, que es el núcleo del negocio de esta empresa satelital.

3.3 Competencias como sector

En la siguiente figura se observa el comportamiento de forma conjunta de las áreas involucradas en el análisis de madurez de la empresa. El valor de 0.57 es el puntaje obtenido en su capacidad de madurez como organización. Esto quiere decir que las empresas operadoras se encuentran dentro del nivel uno (1) de competencia, el cual es el nivel más bajo según lo planteado en capítulos anteriores.

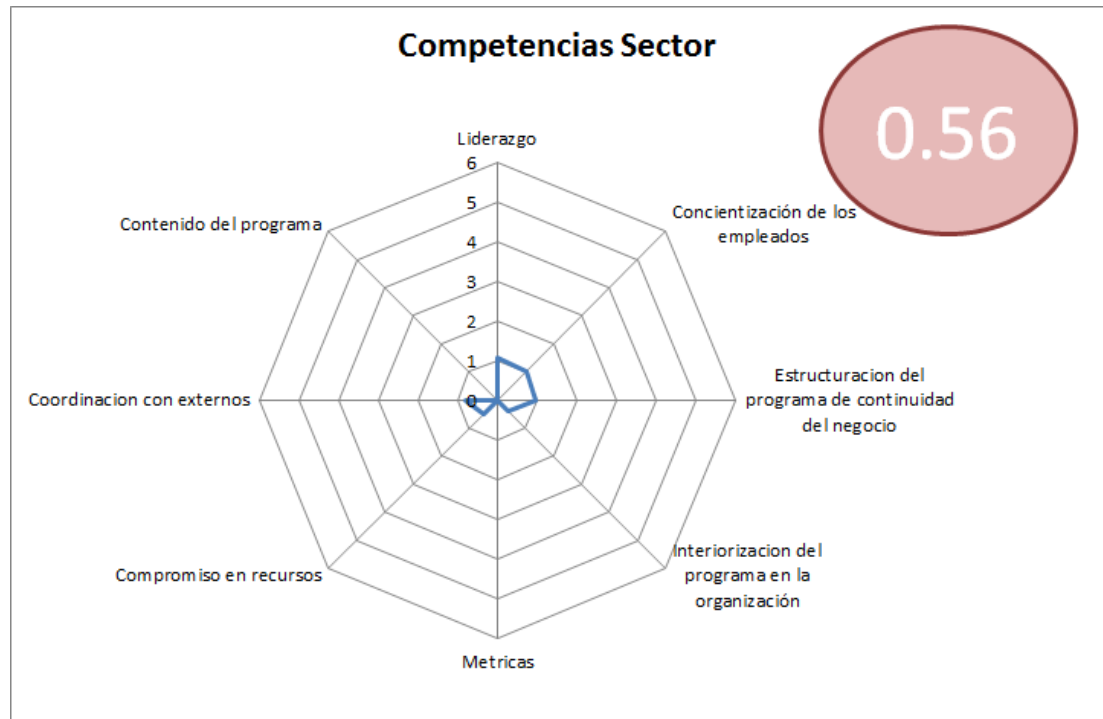


FIGURA 3 - 4: COMPETENCIA SECTOR
FUENTE: ELABORACION PROPIA

Hasta ahora se tiene una capacidad casi nula para poder mantener la continuidad del servicio, pero lo que se desea en esta tesis es mantener un nivel aceptable según las definiciones ya mostradas en capítulos anteriores.

3.4 Nivel de Madurez Objetivo

Una vez identificado el estado actual de la empresa procedemos a identificar cuál es el nivel de madurez al cual deseamos llegar con esta tesis. Es necesario fijarnos una meta clara para poder plasmar los esfuerzos en una estrategia segura.

En la siguiente figura se muestran los 3 niveles superiores al nivel actual de la empresa operadora de comunicaciones satelitales. Según lo analizado hasta el momento, se puede inferir que por las competencias que posee cada una de las

áreas envueltas en todo este proceso que el nivel mínimo para que la empresa sea competente con respecto a los temas de seguridad y continuidad en el servicio sea el ‘Nivel 3: Competente’ (Ver descripción del Nivel 3 en el Capítulo 2, 2.1.2)

Indicador de Madurez	Nivel 2	Por lo menos una unidad de negocio ha reconocido la importancia estratégica de la continuidad del negocio y ha iniciado ciertos esfuerzos para incrementar la conciencia a nivel ejecutivo y en toda la compañía. Por lo menos un profesional interno o externo está disponible para soportar los esfuerzos de continuidad de negocios de las áreas o departamentos. El estado de preparación de los participantes es moderado, pero es relativamente bajo a nivel de compañía. La alta gerencia puede ver el valor de la continuidad del negocio pero no lo asume como prioridad en este momento.
	Nivel 3	Entre las unidades de negocio participantes y los departamentos de la compañía han instituido un programa rudimentario, que como mínimo está limitado al cumplimiento y a la estandarización de las políticas, prácticas y procesos de BCM. Se ha establecido una función, o en su mejor caso un área, que centraliza los esfuerzos y coordina la participación de unidades de negocio. La alta dirección está interesada y medianamente comprometida. Algunas unidades de negocio han alcanzado un elevado nivel de preparación, pero la compañía como un todo solo se encuentra en un estado moderado de madurez en continuidad de negocio. La alta dirección, como grupo, no cuenta con un programa corporativo, aun cuando pueden tener un proyecto en curso para evaluar la continuidad del negocio.
	Nivel 4	Todas las funciones críticas del negocio han sido identificadas y los planes de continuidad correspondientes han sido desarrollados en toda la compañía. La alta dirección entiende y se reúne en comité para atender un Programa BCM efectivo. Ha sido adoptada una política aplicable de BCM. Una oficina o departamento ha sido creada para coordinar y dar soporte a todas las áreas de la compañía. Cada grupo ha adquirido sus propios recursos de personal especializado en BCM o utilizan los del nivel centralizado. Las políticas, prácticas y procesos BCM han sido estandarizados a nivel corporativo. Las áreas realizan pruebas unitarias de sus planes. Todos los planes de continuidad se actualizan periódica y rutinariamente.

FIGURA 3 - 5: NIVELES OBJETIVOS
FUENTE: [02]

3.5 Análisis Financiero

Para el análisis financiero se considera una empresa satelital mediana con una cantidad de 3000 VSATS desplegados e ingresos anuales de US\$ 15M, con dos antenas satelitales y con una ETS bajo las características de las que se tienen en lima metropolitana, es decir, con antenas principales en las azoteas de edificios altos. Aquí analizaremos el costo de inversión de una ETS redundante contra el costo de pérdida en caso se presente un desastre, esto con el fin de justificar la implementación de un DRP.

3.5.1 Consideraciones Generales

La compra de un nuevo local para todo lo que una estación terrena necesita o alquilar un espacio, esto implicará diferentes costos que pueden ser variables según las dimensiones del local o terreno a necesitar. Basados en el capítulo 5 de esta tesis se ubicara la nueva ETS en la zona norte del país por lo que para esto vamos a considerar la ciudad de Chiclayo, pero en las afueras de ésta.

Para una estación de contingencia se ha analizado que debe ser capaz de albergar

mínimo dos antenas de contingencia, un parque de antenas y los contenedores necesarios para la operación de todos estos. Además, de estar alejado de las playas y de zonas protegidas por el Instituto Nacional de Cultura.

De lo averiguado el metro cuadrado para una zona con esas características es de US\$ 180.00¹. La dimensión total considerando todo lo anterior es de 1075 m².

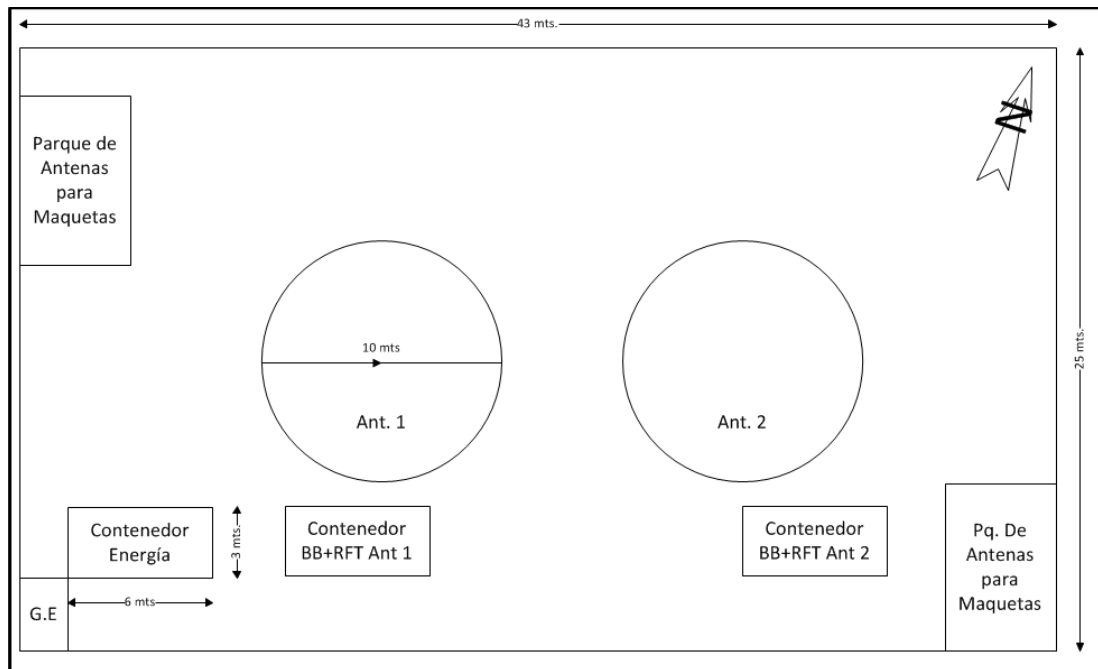


FIGURA 3 - 6: DIAGRAMA DE TERRENO
FUENTE: ELABORACION PROPIA

Como se puede observar en la figura anterior se ha considerado para la ETS redundante dos antenas, cada una con su contenedor de equipos de Radio Frecuencia y de Banda Base. También se considera un contenedor de Energía y dos pequeños parques de antenas para maquetas de prueba.

Teniendo ya una idea preliminar se hará el CAPEX para la construcción de una ETS redundante que permita cubrir los servicios totales de la empresa. Al tener dos antenas redundantes se cubren los escenarios en que ambas antenas principales puedan ser afectadas ante algún desastre natural o artificial.

¹ Estudios de campo realizados en Gilat to Home Peru S.A. para proyecto de nodo de contingencia.

TABLA 3 - 2: CAPEX ETS REDUNDANTE²
 FUENTE: ELABORACION PROPIA

CAPEX	Cantidad	Costo Unitario	Costo Producto	Costo Total
Local (mt2)	1075	\$180.00	\$193,500.00	\$3,046,900.00
Compra Antena	2	\$180,000.00	\$360,000.00	
Instalación Antena	2	\$25,000.00	\$50,000.00	
Compra equipos RF	2	\$130,000.00	\$260,000.00	
Instalación equipos RF	2	\$20,000.00	\$40,000.00	
Compra equipos BB	2	\$900,000.00	\$1,800,000.00	
Instalación equipos BB	2	\$115,000.00	\$230,000.00	
Energía	1	\$300.00	\$300.00	
Compra Contenedores	3	\$20,000.00	\$60,000.00	
Instalación Contenedores	3	\$2,000.00	\$6,000.00	
Fibra Óptica	1	\$1,600.00	\$1,600.00	
Grupo Electrónico	1	\$16,000.00	\$16,000.00	
UPS	1	\$22,000.00	\$22,000.00	
Mobiliario y Computadoras	1	\$4,000.00	\$4,000.00	
Sensores / Alarmas	1	\$3,500.00	\$3,500.00	

También, se analiza el OPEX para este proyecto, aquí la evaluación se basará en un proyecto de 3 años de duración, esto con el fin de poder tener valores referenciales para ser analizados con respecto al tiempo transcurrido. En el periodo indicado algunas de los servicios no será mensual, sino semestral por eso es que existen algunos ítems que solo cuentan con 6 veces de aparición.

 TABLA 3 - 3: OPEX ETS REDUNDANTE³
 FUENTE: ELABORACION PROPIA

OPEX	Tiempo	Costo Mensual	Costo Proyecto	Total
Mantenimiento Antena	6	\$6,500.00	\$39,000.00	\$169,200.00
Energía	36	\$150.00	\$5,400.00	
Combustible	36	\$200.00	\$7,200.00	
Mantenimiento G.E.	6	\$2,000.00	\$12,000.00	
Fibra Óptica	36	\$600.00	\$21,600.00	
Mantenimiento UPS	6	\$2,000.00	\$12,000.00	
2 Operadores NOC	36	\$2,000.00	\$72,000.00	

De ambos flujos se puede obtener que la inversión total ascienda a US\$ 3.21 M

² Información proporcionada por los ingenieros especialistas Ing. Christian Chee e Ing. Jesus Yataco.

³ Información proporcionada por los ingenieros especialistas Cesar Diaz y Juan Carlos Saba.

aproximadamente. Este monto va a ser comparado contra las pérdidas generadas por no contar con un DRP ni su posterior implementación.

3.5.2 Análisis de pérdidas

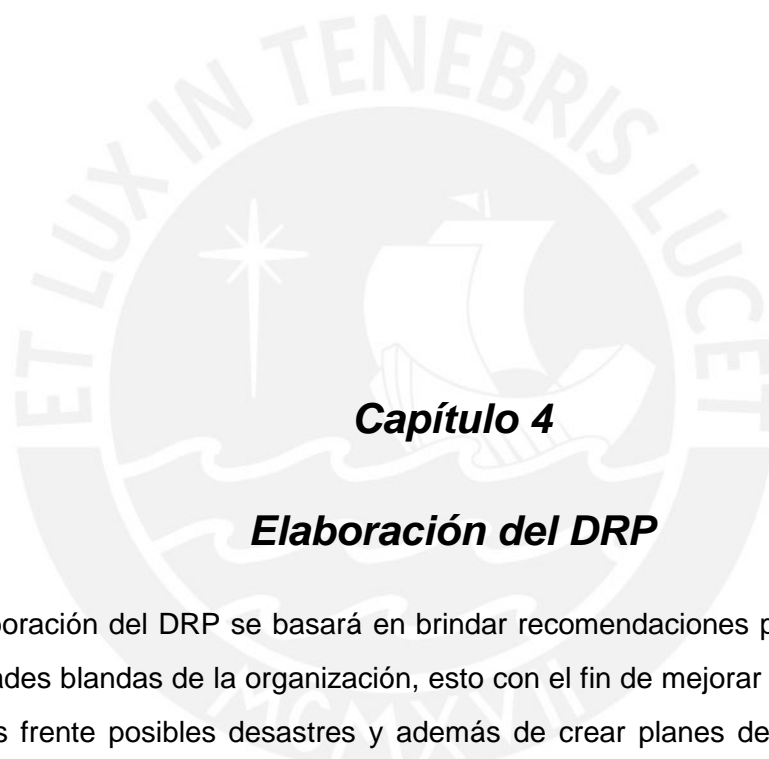
Las pérdidas pueden ser analizadas bajo dos escenarios: ingresos diarios no percibidos y penalidades por incumplimiento de servicio. Basándonos exclusivamente en estos dos casos se puede estimar un monto de dinero que no se recibirá en caso no se tenga un DRP implementado con una ETS redundante.

TABLA 3 - 4: ANALISIS DE PERDIDAS
FUENTE: ELABORACION PROPIA

Costos involucrados por desastre sin DRP	Tiempo (meses)	Costos	Costos Totales
Penalidades	5	\$210,000.00	\$1,050,000.00
Ingresos no recibidos	5	\$1,250,000.00	\$6,250,000.00
		Costo Total	\$7,300,000.00

Como se puede observar en la TABLA 3-4 solo las pérdidas generadas en 5 meses (tiempo que tomaría recuperar la plenitud de los servicios) pueden duplicar incluso el costo de inversión en un DRP y la implementación de una ETS.

Pero en este análisis cuantitativo de las pérdidas no se realizó un análisis cualitativo, tampoco la medición de la pérdida más importante como es la del prestigio. Al ser una empresa dedicada a brindar servicios el que se encuentre alrededor de 5 meses sin proveerlos, conduce a la pérdida de confiabilidad que una telco como ésta necesita. Este punto es crítico ya que desencadenaría la pérdida de clientes, el despido de los colaboradores, la inestabilidad de la empresa y su futura banca rota.



Capítulo 4

Elaboración del DRP

La elaboración del DRP se basará en brindar recomendaciones para mejorar las habilidades blandas de la organización, esto con el fin de mejorar las competencias internas frente posibles desastres y además de crear planes de acción como un detalle de tareas que se debe realizar para restablecer rápidamente el 50% de los servicios.

4.1 Mejora de las competencias

Luego de haber analizado el estado de madurez de la empresa, se procede a identificar las acciones necesarias para alcanzar el nivel deseado. Para esto examinaremos competencia por competencia. En el análisis de madurez logramos observar algunas características actuales de la empresa que, a claras luces, nos indican el bajo nivel de preocupación que existe en todas las áreas, lo cual se refleja en todas las competencias de madurez. Estas falencias hemos podido

cuantificarlas para definir planes de acción por competencia, viendo a las tres áreas involucradas como una sola.

A Liderazgo

Para mejorar esta competencia se debe identificar, al interior de cada área involucrada, un líder en continuidad, formalizar la existencia de dicho líder y precisar en el perfil del puesto la responsabilidad de asegurar la recuperación del servicio. Este líder debe definir un conjunto de indicadores para poder asegurar el cumplimiento de los temas de recuperación del servicio, debe también definir un plan de trabajo anual donde el primer paso deberá ser un plan de implementación de controles para mitigar impactos de riesgos. Debe saber identificar eventos e impactos de riesgo y, a la vez, identificar las amenazas internas o externas que causen la paralización de las operaciones. Aprender a priorizar amenazas según el nivel de riesgo, obtener tiempos de recuperación de cada servicio y/o aplicación de sus impactos, estimar recursos mínimos para la adecuada recuperación y coordinar las necesidades internas con las áreas de interacción directa.

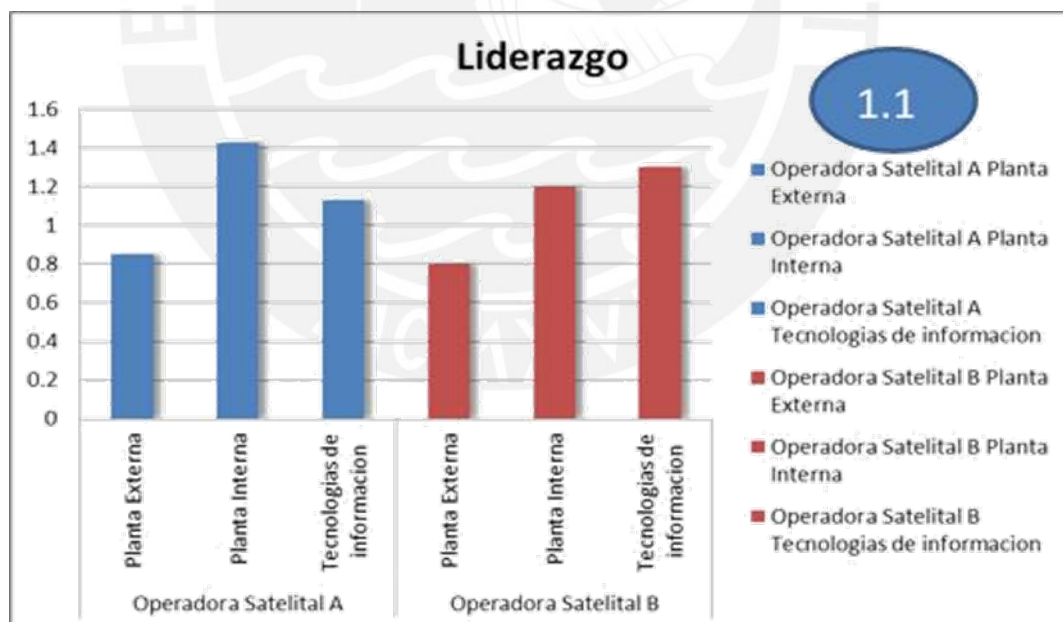


FIGURA 4 - 1: LIDERAZGO ACTUAL
FUENTE: ELABORACION PROPIA

B Concientización de empleados

Para crear conciencia dentro de la empresa, se deben dar charlas y capacitaciones en temas de continuidad del negocio y, según las competencias de cada área, se deberán ir considerando temas específicos a los planes de cada área. En un inicio se debe trabajar en conjunto para definir los lineamientos y políticas corporativas en continuidad del negocio, elaborar, implementar y efectuar un plan de concientización y capacitación en continuidad a todo el personal. A esto se le debe sumar la colaboración de todos los empleados de las áreas, con el fin de elaborar y efectuar ejercicios según el plan de pruebas.

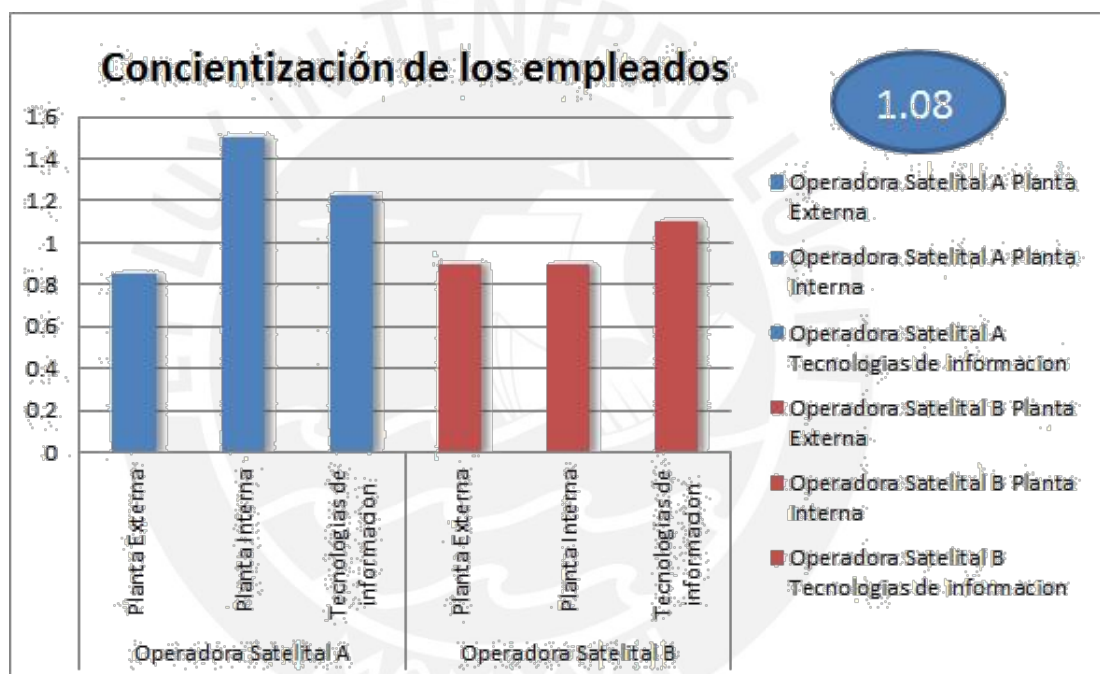


FIGURA 4 - 2: CONCIENTIZACION DE LOS EMPLEADOS ACTUAL
FUENTE: ELABORACION PROPIA

C Estructura del programa de continuidad

La empresa debe establecer la política de continuidad y recuperación del negocio, se debe definir e implementar la estructura que soporte el programa considerando la formalización de un comité de continuidad del servicio, el rol de gestor de continuidad, los líderes y equipos de recuperación de cada área en la empresa. También debemos establecer una gestión continua del programa de continuidad del negocio, se deben documentar roles y responsabilidades del programa de recuperación ante desastres como parte de un manual de la organización y donde se referencien las funciones de cada área, aquí se deben reflejar estrategias coordinadas con otras áreas, según las necesidades identificadas en el análisis de riesgos, entendiéndose impactos de cada riesgo antes descritos.

Vamos a formalizar e integrar los roles según el plan, con el fin de definir una estructura, políticas, roles y funciones organizacionales. Finalmente, estas políticas tienen que ser depuradas para integrar a los integrantes de cada área al plan corporativo.

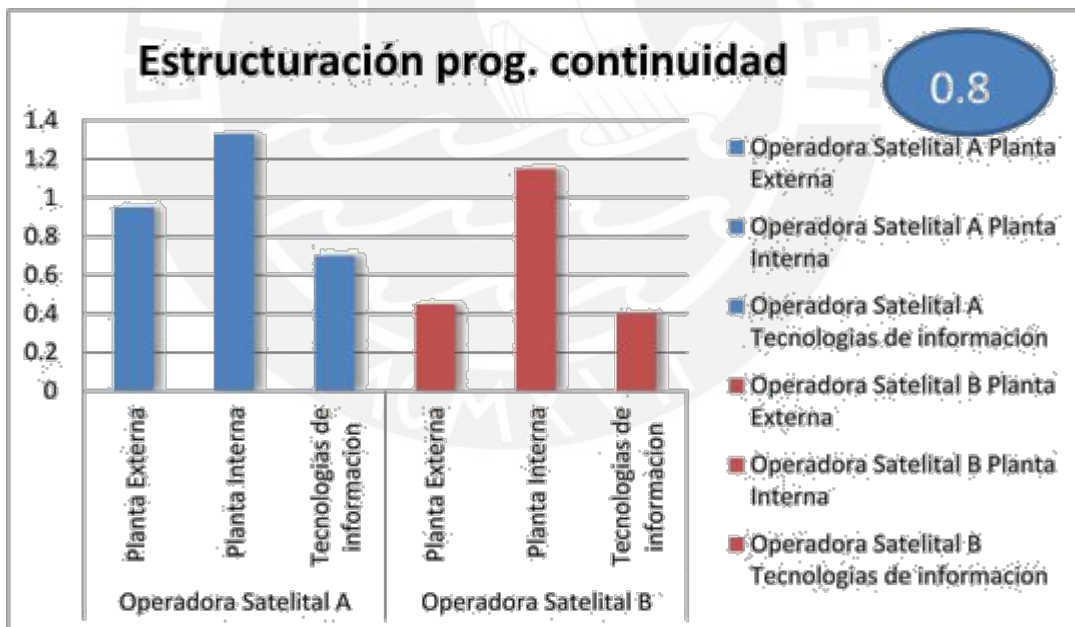


FIGURA 4 - 3: ESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE CONTINUIDAD ACTUAL
FUENTE: ELABORACION PROPIA

D Interiorización del programa en la organización

A través del análisis de riesgos, se debe establecer formalmente las áreas interdependientes y su nivel de afectación en las urgencias de recuperación, se debe establecer formalmente un esquema de gestión de crisis para el escalamiento adecuado al nivel actual de la empresa.

Se propone establecer un plan de pruebas y ejercicios para los planes de continuidad elaborados, que considere el incremento en su complejidad, según se vaya madurando en la continuidad y recuperación de los servicios. Para esto debemos establecer y monitorear indicadores anuales, elaborar planes de recuperación de cada área, acorde a una estrategia corporativa y en base al análisis de riesgos. Cada área debe invitar a los diferentes departamentos que consideren importantes para los ejercicios y las pruebas necesarias según los controles preestablecidos, además, se debe establecer la estructura organizacional para la gestión de los incidentes. Implementar el plan de concientización será muy importante para elevar esta competencia, debido a que se involucrará a cada colaborador y podrán tomar como suyo el programa de recuperación y continuidad.



FIGURA 4 - 4: INTERIORIZACION DEL PROGRAMA EN LA ORGANIZACION ACTUAL
FUENTE: ELABORACION PROPIA

E Métricas

La importancia de las métricas es tener una forma de medición de los niveles que se van alcanzando, esto nos ayuda a identificar el cumplimiento de los objetivos específicos en continuidad y recuperación del negocio para cada una de las áreas y de los participantes. Medir y mostrar históricamente la evolución de las mismas, ayuda a cuantificar los avances de la empresa en cuanto a restitución del servicio. Para que todo esto se pueda cumplir se deben definir un conjunto de indicadores, establecer esquemas de auditoría al programa de continuidad, estas auditorías deben validar tiempos de respuesta e implementaciones de controles y seguridad, velar por el uso de monitoreo constante de los indicadores y el cumplimiento de lo ya avanzado. Como organización se debe hacer un comparativo entre áreas.

La empresa no debe olvidar que la métrica por excelencia es el nivel de madurez mostrado por la empresa.

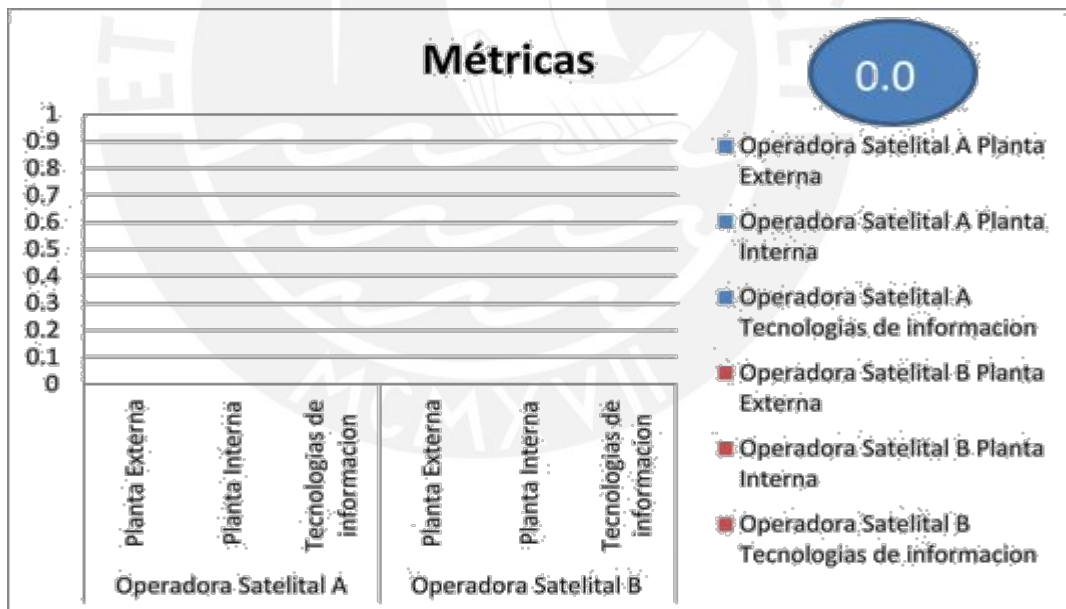


FIGURA 4 - 5: METRICAS ACTUAL
FUENTE: ELABORACION PROPIA

F Compromiso en recursos

Con esta competencia las áreas involucradas en este plan deberán definir un plan de inversión en controles, de acuerdo con el nivel de riesgo al que se encuentra expuesta la operadora satelital. Al mismo tiempo, se debe definir adecuadamente las urgencias de recuperación en la operadora, según el análisis de impacto y diseño de estrategias óptimas de continuidad y recuperación. Para poder lograr esto, cada área debe definir un rubro de continuidad en su presupuesto anual, el cuál debe ser asignado según el impacto del riesgo sobre el negocio, a la vez se deben estimar la cantidad de recursos para lograr la recuperación y mejorar las prácticas según el programa de continuidad del negocio.

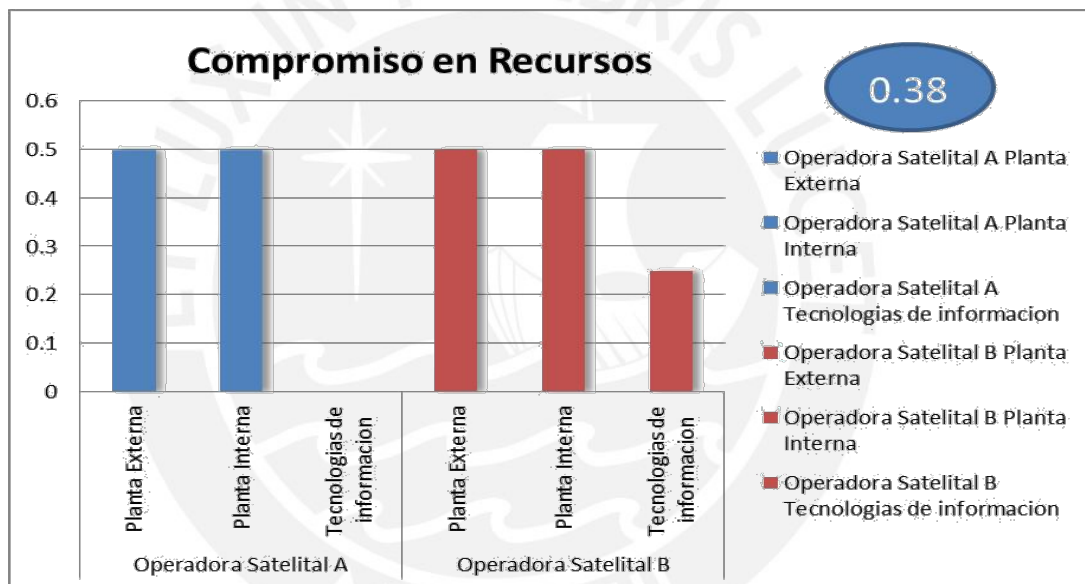


FIGURA 4 - 6: COMPROMISOS EN RECURSOS ACTUAL
FUENTE: ELABORACION PROPIA

G Coordinación con externos

A través del análisis de impacto se identifica formalmente a los proveedores críticos de la empresa operadora. Según su nivel de criticidad, establecer contratos y acuerdos de servicio e inclusive exigirles la necesidad de un plan de continuidad con pruebas en conjunto (de ser necesario), esto con el fin de asegurar sus recursos en caso de que un desastre afecte a ambas empresas. También, se debe mejorar la coordinación con las autoridades públicas para las brigadas de emergencia, incluyendo a las empresas ubicadas cerca de las operadoras.

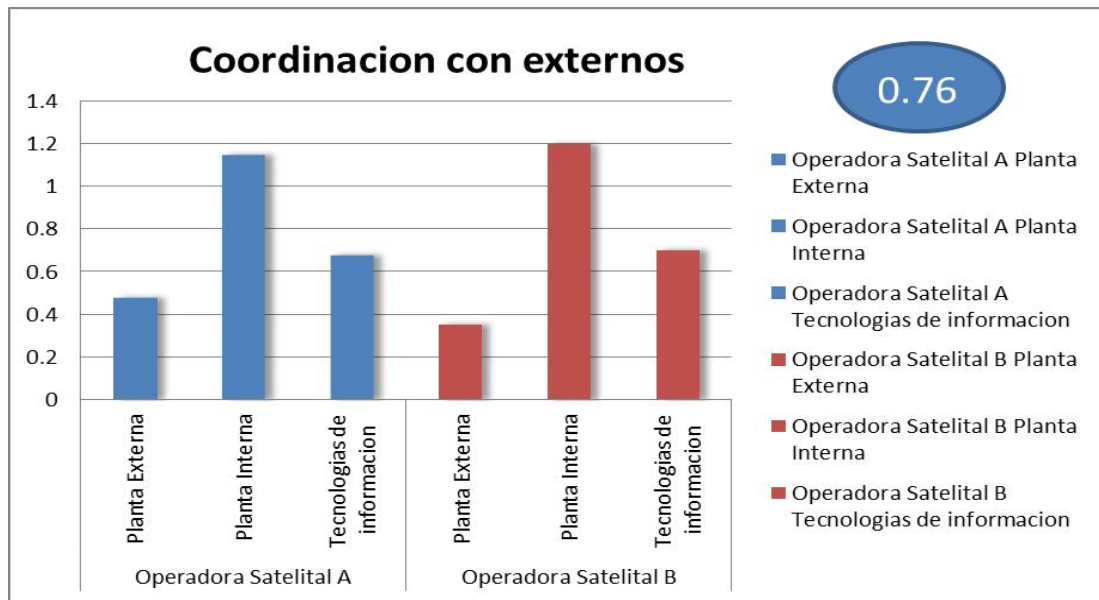


FIGURA 4 - 7: COORDINACION CON EXTERNOS ACTUAL
FUENTE: ELABORACION PROPIA

H Contenido del programa

Para esta competencia lo que se requiere es establecer los pasos y actividades a seguir para que el plan de recuperación ante desastres tenga éxito. Para esto la empresa operadora debe:

- Documentar las actividades a seguir.
- Efectuar ejercicios en conjunto con las áreas de apoyo
- Efectuar pruebas en conjunto con las áreas de apoyo.

Establecer mecanismos de seguimiento a los cambios en cada área con el fin de actualizar el plan de recuperación.

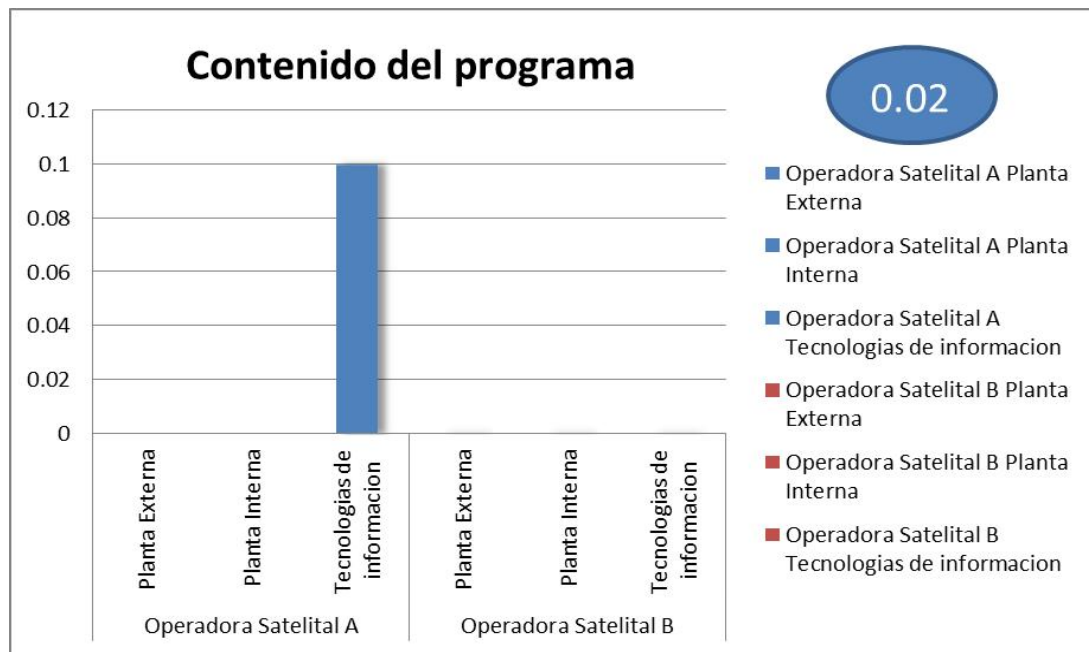


FIGURA 4 - 8: CONTENIDO DEL PROGRAMA ACTUAL
FUENTE: ELABORACION PROPIA

4.2 Elaboración del DRP

Como se planteó en el capítulo 3, se busca un nivel de madurez competente para cualquier operadora satelital que ejerza funciones en el territorio peruano.

Para lograr este fin se deben implementar tres planes de acción que sentarán las bases para futuras actividades que involucren la contingencia y la salvaguarda de información. Con estos planes se busca evitar la ausencia total del servicio, pérdidas económicas y penalidades monetarias y/o legales.

- Plan de implementación de una estación terrena satelital de contingencia.
- Plan de monitoreo y control de los servicios a usuarios.
- Plan de mejora de TIER para los centros de datos de los nodos implementados.

La información de estos planes brindará ideas generales de cómo actuar y el orden a seguir en la implementación de ellos, es decir, desarrollando cada plan se podrá minimizar el riesgo de pérdida de servicio.

4.2.1 Plan de implementación de una ETS de respaldo

Buscar la redundancia de los servicios de telecomunicaciones es asegurar que el cliente tenga una disponibilidad alta en la red, así como existen normas dictadas por el gobierno que piden a las operadoras celulares cierto nivel de disponibilidad de sus servicios para evitar la afectación de los servicios a usuarios, de la misma manera se hacen contratos con clientes gubernamentales o no los cuales solicitan a las operadoras cierta disponibilidad en su red.

Esta disponibilidad puede verse afectada por varios factores, como la disponibilidad del satélite con el cual se trabaja, las manchas solares, etc. Por lo cual buscaremos reducir este impacto implementando una ETS de respaldo y para esto se verán primero las tareas a realizar y el manejo de tiempos.

Actividades:

Plan de diseños

- Plano de ubicación de Luminarias
- Diseño de Contenedores
- Diseño de Estructuras metálicas para antena
- Diseño de Antena

Plan de riesgos

- Informe Preliminar Riesgos del Proyecto
- Informe mitigación de Riesgos

Plan de obra civil

- Plan de Instalación de base Antena y pozo a tierra y base de contenedores.

Plan de energía y AA

- Estudios de carga
- Plan UPS
- Plan GE
- Plan AA

Plan de traslados

- Plan de traslado de la Antena
- Plan de traslado de contenedores
- Plan de traslado de cerco perimétrico
- Plan de traslado de estructuras
- Plan de traslado de Aires Acondicionados

- Plan de traslados de Cámaras de seguridad

Planes de instalación

- Plan de instalación de Antena
- Plan de instalación de cerco perimétrico
- Plan de instalación de equipos de RF
- Plan de instalación de ducterías
- Plan de instalación de contenedores
- Plan de instalación de cámaras de seguridad
- Plan de instalación de reflectores de luz

Plan de adquisiciones

- Cronograma de suministros y contratos con proveedores

4.2.2 Plan de monitoreo y control de los servicios a usuarios

La labor principal de una operadora satelital es brindar servicios de comunicación, con la implementación de un centro de operaciones de monitoreo no basta, hay que cerciorarse y que el personal esté atento de las alarmas implementadas. Para esta labor se requiere, previamente, adquirir sistemas de gestión y hacer tareas de infraestructura que permitan la pronta reacción hacia alguna deficiencia en las redes de los clientes. Esto no evitará la pérdida de servicio, pero te asegurará una respuesta más pronta ante la falla. Para la elaboración de este plan se han tomado todas las exposiciones según probabilidad y se ha buscado minimizar sus riesgos de ocurrencia e impacto en los servicios.

Actividades:

Plan de monitoreo

- Configuración de sistemas de gestión de las redes
- Adquisición e implementación de sistemas de seguridad
- Adquisición e implementación de Wall Screen
- Adquisición e implementación de sistemas de visualización de pantallas
- Identificación de las plataformas de gestión
- Ordenamiento de pantallas
- Checklist Operativo (Hardware y Software)
- Configuración de sistema de gestión de QoS
- Implementación de sistemas de reporte de tickets
- Establecer parámetros para las atenciones de las averías de los clientes

(tiempo, formatos de respuesta)

Plan de control

- Ante Fallas en la antena
- Ante Incendios
- Ante Posible Terremoto
- Ante Posible Ataque Terrorista
- Ante Inundaciones y aniegos
- Ante Amenazas de salud
- Ante Fallos en la energía eléctrica
- Ante Fallos en el aire acondicionado
- Ante Asaltos y Robos
- Ante Sabotajes

Con este plan se podría asegurar al menos el 50% de la parte tecnológica, lo cual evitaría pérdidas mayores a futuro.

4.2.3 Plan de mejora de TIER para los centros de datos de los nodos implementados

Proteger los sistemas de energía es un punto clave para asegurar la continuidad del servicio. En este plan, además, incluiremos los sistemas de aire acondicionado y contra incendios. Mejorar el nivel del TIER [19] asegurará la redundancia en servicios de energía y protección del hardware dentro de un centro de datos, de esta forma se reducirá el riesgo de perder la continuidad del servicio. Se tratará de alcanzar los niveles más altos de TIER (nivel III y nivel IV) a pesar de la normativa de concesiones eléctricas. [17]

Actividades:

- Inspección de los sistemas de energía y de aire acondicionado actuales.
- Identificar, según características encontradas, en qué nivel de TIER se encuentran. [18]
- Adquirir e implementar especificaciones técnicas para nivel objetivo.
- Reordenamiento de bastidores para establecer pasillos fríos y calientes dentro de la sala de datos (AA).

Capítulo 5

Diseño de la Implementación de una E.T.S.

Luego de establecer planes de acción, queda en poder de la operadora satelital si implementar éstos o no. El proceso de implementación de los planes puede ser paulatino, ya que cada uno requiere un fuerte desembolso. Para el ejercicio de la tesis diseñaremos la implementación del 'Plan de implementación de una ETS de respaldo' basándonos en estados ideales para la ejecución del plan

5.1 Estudios de campo

Para los estudios de campo se tienen que definir características geográficas para la búsqueda de nuevos locales; lo primero que se debe buscar es accesibilidad, altitud y lejanía del actual centro de datos.

Se hará la búsqueda de localidades de acuerdo a las preferencias de la operadora satelital, sin embargo, el grupo de trabajo a cargo debe ser capaz de dar recomendaciones y conclusiones de las visitas que realicen a las posibles ubicaciones y, de ser factible, proponer nuevas localidades con tal de tomar la mejor decisión.

Como parte del diseño usaremos un local al norte del Perú, que cuente con seguridad particular y, además, que no cuenta con instalaciones edificadas previas ya que habría que hacer estudios de pesos para la instalación de la antena, sala de datos y de energía.

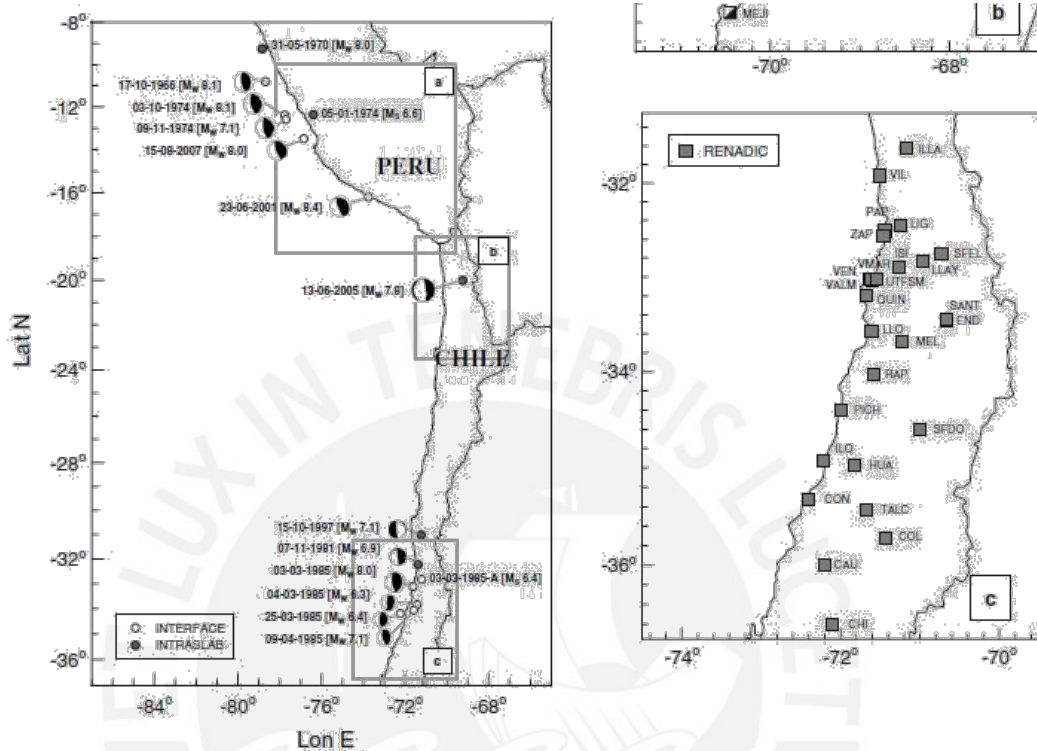


Fig. 2 Location of the strong-motion stations used in this study. The panels show the stations located in a Central and Southern Peru; b Northern Chile and c Central Chile. The locations and focal mechanisms of the events contributing data to this study are also shown.

FIGURA 5 - 1: ZONA GEOGRAFICA DE ALTO IMPACTO DE LA PLACA DE NAZCA
FUENTE: [07]

Se debe verificar las posibles locaciones bajo informes de visitas y determinar cuál es la más apropiada para la ubicación de la antena de contingencia a instalar, una vez se tenga aprobado el local, se deben trabajar planes basados en los estudios previos que cubran todas las necesidades de una futura implementación.

5.2 Planeamiento

5.2.1 Plan de Diseños

Con el local definido se debe buscar la mejor alternativa de distribución de todo lo que se debe instalar para la habilitación del nuevo nodo satelital, además, el plan de diseños debe contar con los detalles internos de cada elemento a instalar,

entiéndase contenedores, diagramas unifilares, puntos de ingresos de energía y ubicación de los pozos a tierra.

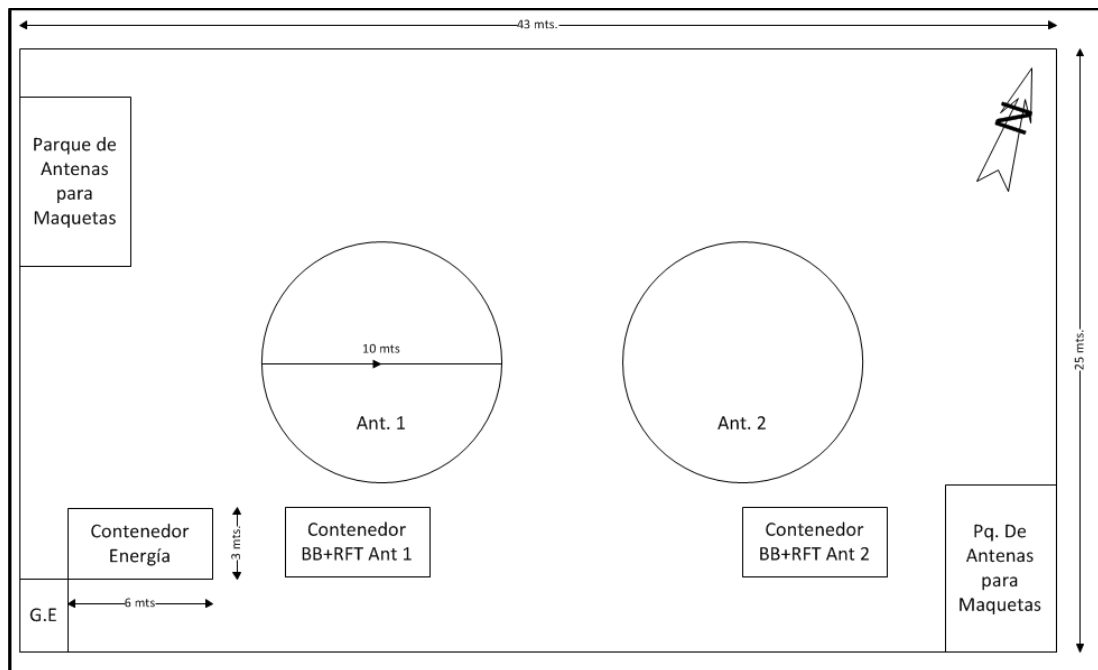


FIGURA 5 - 2: PLANO DE DISTRIBUCION DEL NODO DE CONTINGENCIA
FUENTE: ELABORACION PROPIA

5.2.2 Plan de Obra Civil

En este plan se verá todo el tema de infraestructura civil como la instalación de la base de la antena, además de la adecuación del terreno para los contenedores o contenedores necesarios para los equipos de energía y de banda base, sin olvidar los pozos de tierra que se involucran para cada grupo de equipos. Aquí se deberán incluir los trabajos de cerco perimetral, en caso de necesitarlo. Se deberán definir actividades que cubran las necesidades de cada objetivo que este plan implique, de entre los cuales podemos observar.

Base Antena

- Ingreso de materiales
- Adecuación del terreno
- Base de soporte para estructura metálica
- Traslado e Izamiento
- Instalación y fijación
- Encofrado
- Fraguación del encofrado

- Eliminación de desmonte

Pozo a Tierra

- Elaboración de pozo a tierra
- Tendido de pozo a tierra y pararrayo
- Eliminación de desmonte

Zapatas de Contenedores

- Picado de piso
- Instalación de zapatas
- Encofrado de zapatas
- Fraguación de zapatas
- Eliminación de desmonte

5.2.3 Plan de Energía y AA

Este es el plan más delicado de todos ya que aquí se debe hacer un análisis de las futuras cargas eléctricas y la capacidad de enfriamiento que se desea en los contenedores, hacer un mal cálculo podría acarrear a fallas sumamente perjudiciales para la operación, como el daño físico de los equipos por sobrecarga, el excesivo enfriamiento o el sobrecalentamiento de los equipos que decantaría en una falla en los equipos. Además, como extra se debe considerar las ducterías y los diagramas unifilares que impliquen para el correcto funcionamiento.

Es recomendable trabajar con energía continua y alterna, esto permitirá asegurar la no sobrecarga de los equipos utilizando un UPS que permita alimentar a estos con energía limpia de sobresaltos. La instalación de un Grupo Electrónico (GE) permitirá tener reserva de energía comercial en caso ésta falte, el tiempo del trabajo quedará a decisión de la operadora.

Todo centro de almacenamiento de equipos que permiten la comunicación de datos necesita trabajar en condiciones climáticas estables para evitar que los pequeños elementos de metal contenidos en las tarjetas puedan dañarse, se debería optar por sistemas de climatización automáticos y que la ubicación de los bastidores permita trabajar con corredores fríos y calientes, lo que optimizará el uso del AA.

- **Estudios de carga**
- **Plan UPS**
 - Análisis de equipos en el mercado y tiempos de adquisición de acuerdo a la carga necesaria
 - Plan de adquisición de UPS

- Planificación instalación de equipos de energía
- Levantamiento de observaciones
- Aprobación del plan
- **Plan GE**
 - Análisis de equipos en el mercado y tiempos de adquisición de acuerdo a la carga necesaria
 - Plan de adquisición de GE
 - Planificación instalación de equipos de energía
 - Levantamiento de observaciones
 - Aprobación del plan
- **Plan AA**
 - Análisis de equipos en el mercado y tiempos de adquisición de acuerdo a la carga necesaria
 - Plan de adquisición de AA
 - Planificación instalación de equipos de AA
 - Levantamiento de observaciones
 - Aprobación del plan

De este plan y su implementación se puede desarrollar el 'Plan de mejora de tiers de los centros de datos de los nodos implementados que permitirá mejorar las condiciones de redundancia de los servicios de energía y de climatización.

5.2.4 Plan de Traslados

En este plan se debe detallar las rutas y procesos de entrega de los equipos más sensibles, como los contenedores, las estructuras de las antenas que se deben retirar de aduanas (considerando que todas las antenas para nodos satelitales son construidas en el extranjero). La información contenida en este plan es un valioso alimentador para el Plan de Riesgos, ya que se debe considerar seguros, pérdidas, robos y demás factores que impliquen un potencial riesgo.

5.2.5 Plan de Instalaciones

Este plan es la descripción detallada de los trabajos que se deben realizar durante todo el proyecto, se divide en varios sub planes para poder llevar un mejor control de cierto grupo de trabajo.

- Plan de instalación de Antena

- Plan de instalación de cerco perimétrico
- Plan de instalación de equipos de RF
- Plan de instalación de ducterías
- Plan de instalación de Contenedores
- Plan de instalación de Cámaras de seguridad
- Plan de instalación de reflectores de luz

5.2.6 Plan de Adquisiciones

En esta etapa se tiene que identificar las compras necesarias que se van a realizar para implementar el nodo, además de los tiempos de llegada de los suministros. Añadir las informaciones de los proveedores y contratos de instalación o mantenimiento según la etapa o trabajo a realizar.

Dentro de estos proveedores se debería manejar a las empresas de luz, agua, las municipalidades, los estudios de radiaciones no ionizantes y, si es que la antena se encuentra cerca a alguna zona protegida por el Instituto Nacional de Cultura, se deberá recabar la información necesaria.

5.2.7 Plan de Riesgos

El plan de riesgos es un documento que analiza las tareas involucradas y, que junto al equipo de trabajo, determina dos factores: El impacto y la probabilidad de ocurrencia. Este plan busca mitigar estos riesgos para que retrasen el menor tiempo posible nuestra implementación. Debemos considerar que el plan de riesgos es un plan continuo, debemos estar atentos a los nuevos riesgos que puedan surgir y buscar la mejor forma de solucionarlo.

Riesgo Identificado	Probabilidad de ocurrencia	Impacto en el proyecto	Ponderacion	Estrategias de Respuesta	Triggers (Señales de advertencias)	Planes de contingencia y de respaldo	Posibles riesgos Residuales
Terremoto	2 No frecuente	5 Catastrofico	10	Verificacion fisica de infraestructuras	Ninguno	Contingencia	Antena sin apuntamiento adecuado
Inundaciones y Aniegos	4 Frecuente	3 Moderado	12	Verificacion de equipos	Humedad en las paredes	Canales de desagüe	Equipos que no prenden o cableado en peligro
Incendio	3 Moderado	4 Significativo	12	Apagado con extintores	Ninguno	Extintores- Aspersores	Infraestructura debil
Amenaza de Salud (pandemias o epidemias)	4 Frecuente	3 Moderado	12	Incrementar horas de trabajo hora-hombre	Virus - cambios de estacion	Vacunacion anual o acorde a temporada	Falta de personal - Perdida del gestor
Fallo de energía eléctrica	4 Frecuente	2 Menor	8	Encendido GE	Ninguno	UPS - GE	Equipos quemados
Fallo de Aire Acondicionado	4 Frecuente	3 Moderado	12	Compra e instalacion de ventiladores	Baja de temperatura	Sistemas de enfriamiento por confort	Agua condensada / Humedad

FIGURA 5 - 3: EJEMPLO CUADRO DE ANALISIS DE RIESGOS
FUENTE: ELABORACION PROPIA

5.3 Diseño de ejecución de Planes

El primer plan que se deberá ejecutar serán los planes de Base Antena, Pozo a tierra y zapatas de contenedores, que preparara el terreno para una correcta adecuación de la base y de los contenedores.

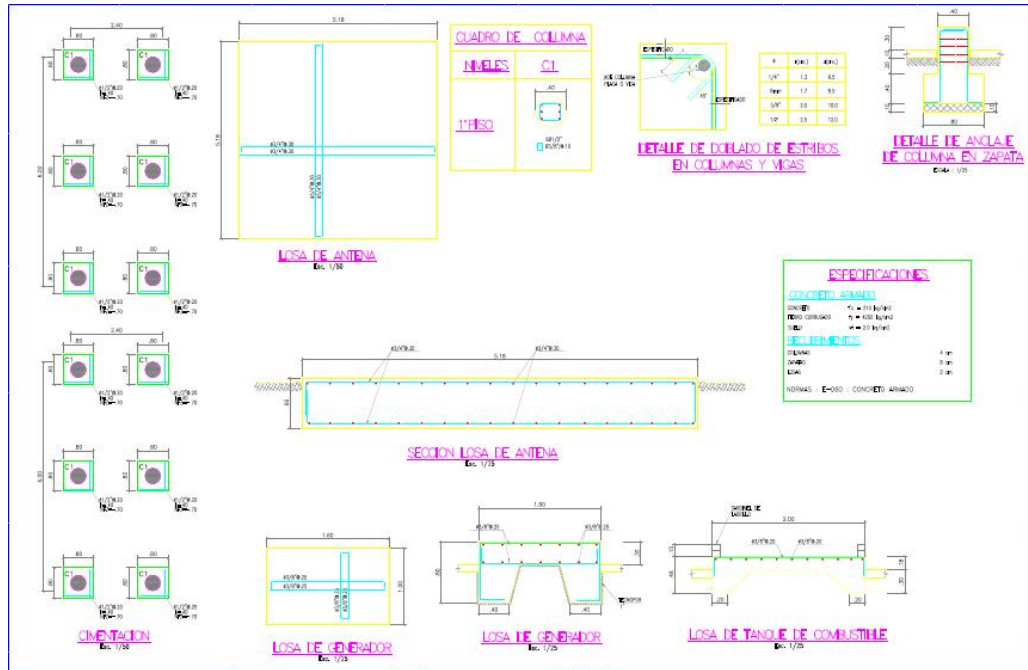


FIGURA 5 - 4: PLANO DE ZAPATAS
FUENTE: [ANEXOS]

Una vez terminada la obra civil de adecuación de bases podremos empezar con el 'Plan de instalación de antena' no sin antes haber realizado los planes de traslado de la antena y del contenedor ya que con estos materiales podremos continuar con las siguientes actividades.

Usando los soportes instalados en la base de la antena se deberá instalar el trípode, no sin antes hacer una nivelación de estos. A continuación se instalará el King post y luego, los soportes laterales (ver anexo fotos instalación de antenas). Aquí usaremos mediciones de nivelación para dejar el trípode bien alineado. Luego de esta fase se empieza a armar el soporte del HUB sobre el cual irá el reflector o plato. El reflector tiene sus propios trabajos antes de ser montado en el soporte del HUB, se hace un ajuste con teodolito con los soporte de los pétalos antes de instalarlos según las normas del fabricante.

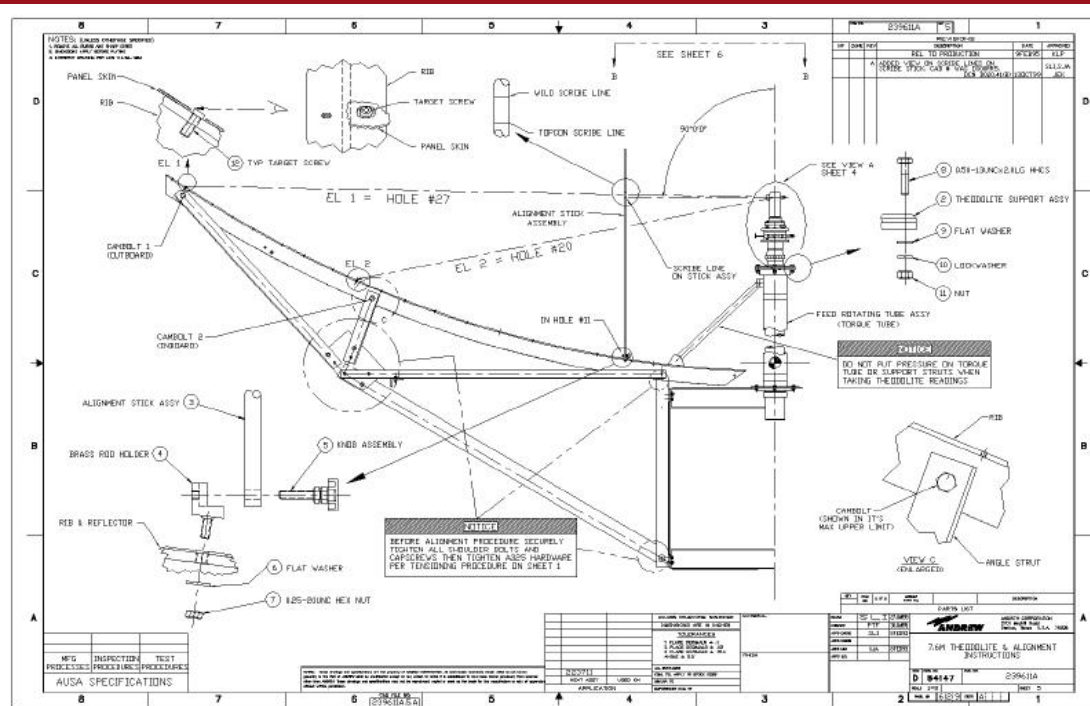


FIGURA 5 - 5: PLANO DE PERNERIA DE ANTENA
FUENTE: ANDREW COMMUNICATION

Una vez armado el reflector y subreflector en el campo de maniobras, se procede a colocarlos sobre el trípode. Los pasos siguientes son instalar el feed, colocar la caja de motores, resolver y limit switch.

Una vez instalado todo esto se empiezan a instalar las escalerillas para unir la antena con sus bastidores de radiofrecuencia.

También se debe dejar instalado el cableado, energía y control de motores, limit switch, the resolver, cable de tierra y energía trifásica, cables RF.

De forma paralela se va ejecutando el 'Plan de Energía' para la adquisición de productos, tales como el GE, el UPS y los AAs, además, se debe ya tener habilitados los puntos de ingreso de la corriente eléctrica solicitada a la empresa de luz que corresponda.

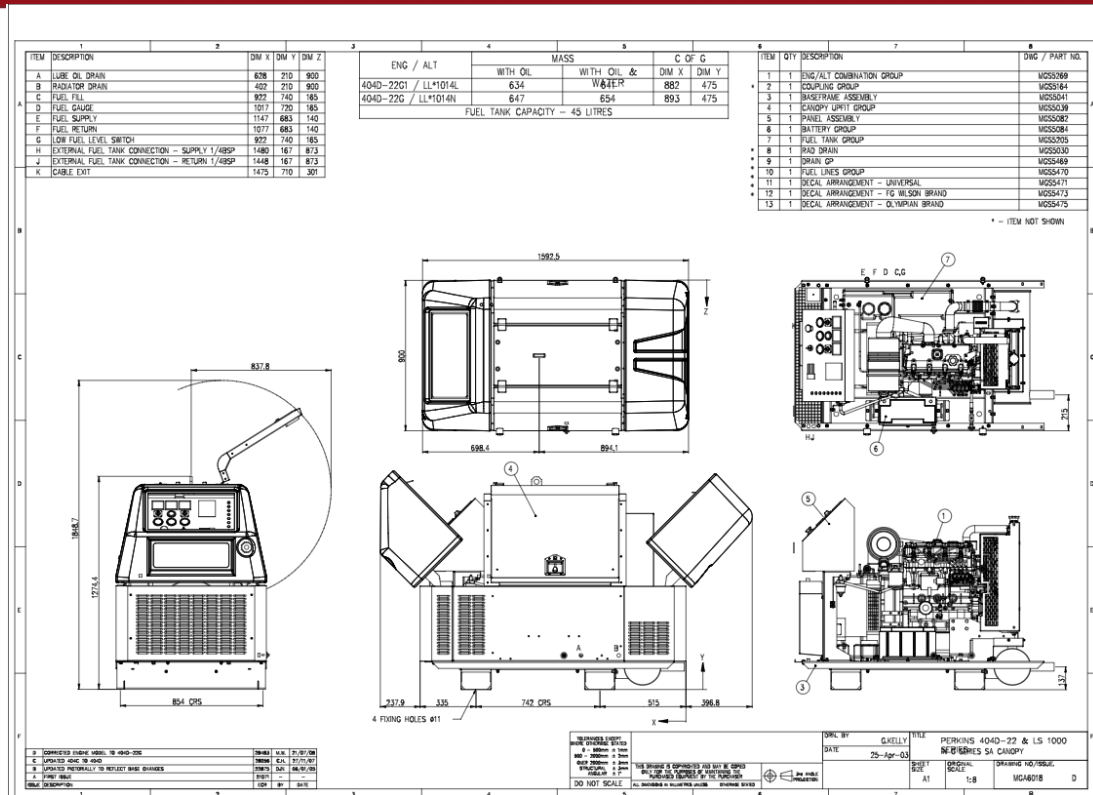


FIGURA 5 - 6: PLANO DE GRUPO ELECTROGENO FUENTE: [ANEXOS]

Muchos trabajos pueden ser realizados a la par, este es el caso del 'Plan de instalación del Contenedor', dependiendo de los estudios realizados estos pueden ser dos contenedores, uno o tal vez solo acondicionar un cuarto ya adquirido; para la aplicación de esta tesis se considerarán dos contenedores acondicionados como contenedores, estos serán colocados sobre las zapatas ya construidas.

Realizada la instalación de los contenedores sobre sus soportes, se debe empezar a implementar por dentro para que pueda trabajar uno de ellos como centro de datos, y el otro como centro de fuerza. La sala de energía contendrá el tablero general, el ups, el tablero de energía estabilizada y de energía no estabilizada. Mientras que la sala de datos contendrá toda la parte de RF y, además de la banda base, tableros de distribución de energía estabilizada y no estabilizada. Una vez se tenga toda la parte física instalada se empieza a tender el cable según los diagramas unifilares dentro de las ducterías como el 'Plan de instalación de ducterías' señala.

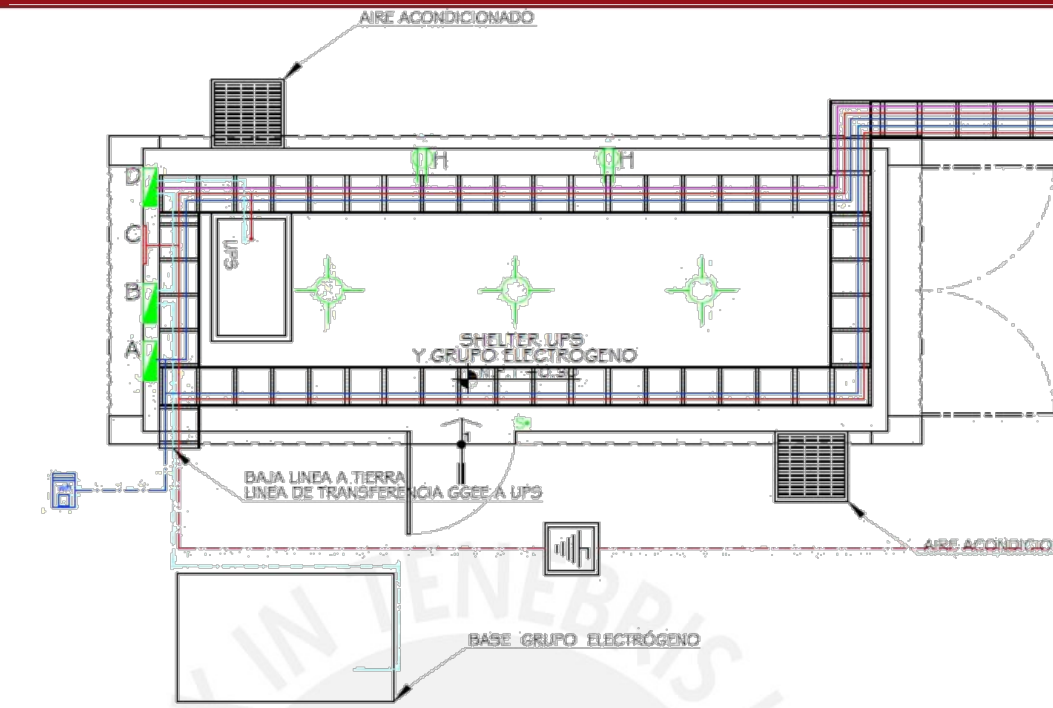


FIGURA 5 - 7: DIAGRAMA UNIFILAR CONTENEDOR DE ENERGIA
 FUENTE: [ANEXOS]

El grupo electrógeno debe ser instalado fuera del contenedor de energía, ya que puede insertarle ruido a los cables que están destinados para transmitir energía estabilizada.

Ya teniendo los contenedores con la energía comercial y estabilizada adecuadamente instalada, se procederá a instalar dentro del contenedor de datos la banda base y los equipos de Radiofrecuencia, éstos se interconectarán con las guías de onda y el cableado que viene de la antena. La Banda Base necesita equipos capaces de hacer la conversión de las señales RF a señales IP para los dos modos de comunicación: Transmisión (del Hub Satelital hacia los Vsats) y Recepción (de los Vsats hacia el Hub Satelital). Por su parte, los equipos de RF hacen todo el procesamiento de ordenar las señales, según las frecuencias de interacción necesaria (ya sea para transmisión o recepción) que pudimos entender en el primer capítulo de la presente tesis. A esta etapa la denominamos 'Plan de instalación de equipos de RF y Banda Base'.

Con estos equipos energizados, y sin configuración final, se puede iniciar con el comisionamiento de la antena, que es la última parte del 'Plan de instalación de Antena' y que pone a prueba el buen apuntamiento de la antena hacia el satélite a usar para la comunicación. Como el propósito de este Nodo es servir de contingencia a la empresa, el comisionamiento de la antena se realizará con el proveedor satelital en alguna frecuencia que ellos indiquen, pero sin afectar la operación de alguna de las antenas que se encuentren enganchadas hacia el satélite.

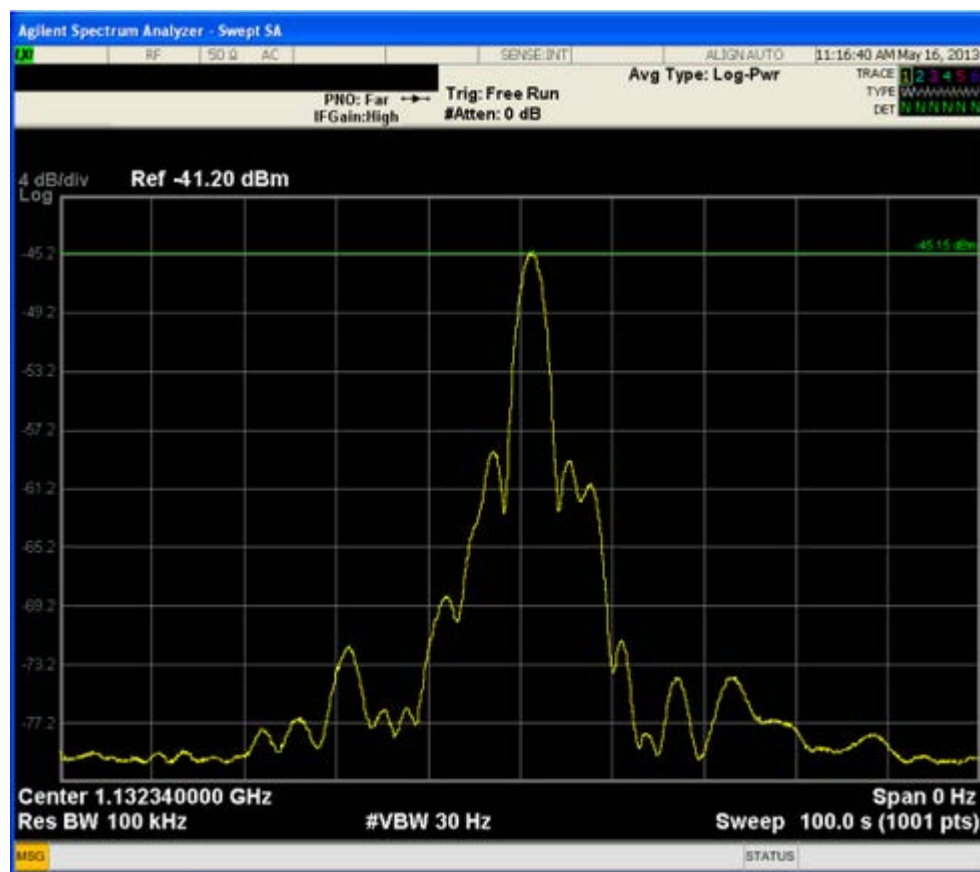


FIGURA 5 - 8: PATRON DE RADIACION A LA RECEPCION / ELEVACION
FUENTE: INFORMACION PRIVADA

Teniendo ya bien apuntada nuestra antena se procede a configurar los equipos de RF y Banda Base a las frecuencias del Nodo Principal, y se programará la fecha de pruebas finales que implicarían desactivar el nodo principal y hacer que el nodo redundante trabaje en su lugar. Conseguido esto, nuestro nuevo nodo se encuentra listo para operar en caso de algún desastre.

Se debe considerar, más allá de todo este trabajo de instalación, los detalles finales que no dejan de ser importantes: implementar sistemas contra incendio y de seguridad que aseguren la disponibilidad del enlace redundante, además de la contratación de personal que de soporte a este nodo 24x7, los 365 días del año y la ejecución de los planes de instalación de cerco perimétrico, cámaras de seguridad y luminarias.



Conclusiones

Finalizado el presente proyecto de tesis se puede llegar a las siguientes conclusiones:

- Es beneficioso elaborar un DRP como el realizado en esta tesis ya que cumple con:
 - Salvaguardar gran parte de los servicios enfocándonos en identificar las amenazas latentes.
 - Permita minimizar el impacto de algún riesgo y proteger gran porcentaje de los servicios brindados hacia los clientes.
 - Reducir costos y tiempos de re implementación del Hardware y software usando los planes propuestos.
- De acuerdo al sector las amenazas analizadas son similares y permiten esbozar acciones de protección o contingencia generales que permitirán evitar la pérdida de información como se pudo hacer durante el desarrollo de la tesis. Además se observó que el Perú se encuentra en una zona altamente sísmica por lo que la mayor amenaza natural es un terremoto y se concluye que toda contingencia debe estar lejos de la zona centro-sur del país.
- Las actividades propuestas dan soluciones ante las amenazas y ayudan a definir al DRP como una alternativa de fuerza respecto a la recuperación del servicio mitigando el futuro impacto que los riesgos puedan provocar.
- Se concluye el beneficio económico y comercial de la implementación de un DRP ya que los tiempos de inactividad impactarían seriamente en las finanzas de la empresa, por lo que invertir en un DRP y su posible implementación es menos costoso que toda la recuperación de la operación. Además de mejorar el prestigio de la empresa frente a entidades privadas como estatales.

Recomendaciones

Se recomienda la elaboración de planes alternos al DRP que beneficien a diferentes áreas de la operadora satelital, priorizando siempre un análisis previos de amenazas e identificando aquellas áreas más sensibles a la no continuidad de su operación. Estos planes deben incluir también sus costos para, además de lo antes descrito, se pueda analizar que es más beneficioso de implementar al inicio.

Al implementar los planes de acción del DRP se debe definir un orden de implementación de éstos a corto plazo, con hitos de control, para atender las amenazas de mayor impacto y probabilidad. De manera complementaria es necesario establecer reuniones de revisión de avance de la implementación de los mismos. Además establecer responsables que se encarguen de mejorar las competencias enfocándose en la búsqueda de capacitaciones para el personal a su cargo.

Establecer cronogramas de simulacros de evacuación ante algún desastre natural, simulacros de recuperación de servicio en caso el desastre sea real con el fin de asegurar el cumplimiento del mismo cuando la potencial amenaza se presente.

Revisar constantemente la evaluación de riesgos y realimentarla con nuevos riesgos o aquellos residuales que vienen de otras amenazas que ya fueron controladas. Para esto se deberá establecer un comité responsable que sea capacitado en gestión de riesgos.

Trabajos Futuros

Quedan muchos puntos para poder alcanzar un nivel más alto en lo que a indicadores de madurez se refiere, y no solo hablamos de la parte tecnológica sino del valor agregado que se genera en proteger a tu personal humano. Inclusive se puede generar oportunidades de negocios luego de evaluar al sector.

A partir del análisis realizado se puede observar vacíos o brechas en la información que manejan las organizaciones como conjuntos respecto a los temas de continuidad de negocio. Se podrían plantear capacitaciones y/o charlas informativas que nutran al empleado de la importancia de mantener el negocio andando.

Planificación de nuevos planes de contingencia que permitan reducir los impactos de posibles desastres como por ejemplo un plan de salvataje de información de áreas administrativas, las áreas que no pertenecen al sector tecnológico también deben ser protegidas con ayuda, precisamente, de las áreas de tecnologías. Lo que se busca aquí es la continuidad del negocio en base a salvar información de facturas, documentos contables y legales.

Partiendo de un DRP como este se puede alinear a diferentes tipo de empresa satelital e incluso empresas de otro sector, esto permitiría crear consultorías que pueden significar ingresos o incluso la construcción de una empresa rentable especializada en proteger la continuidad de negocio.

Bibliografía

- [01] Protivity.
2009. "Evaluación de Riesgos" [Diapositiva] Consulta: 22 noviembre 2011
- [02] Protivity.
2009. "Planes de Continuidad de Negocio" [Diapositiva] Consulta: 22 noviembre 2011.
- [03] Arnell, A.
1990. Handbook of effective disaster recovery planning: a seminar/workshop approach. New York, McGraw-Hill.
- [04] Terje, A.
2008. Risk Analysis: Assesing Uncertainties Beyond Expected Values and Probabilities. 3ra Edicion. University of Stavanger, Norway. John Wiley & Sons, Lt
- [05] Protivity.
2009. "Informe Preliminar de Evaluación de Riesgos." [Diapositiva]. Consulta: 22 noviembre 2011
- [06] Protivity.
2009. "Informe Preliminar de Modelo de Madurez" [Diapositiva]. Consulta: 22 noviembre 2011.
- [07] Arango-Gavina, M. - Strasser, F.- Bommer, J - Boroschek, R. - Comte, D. and Tavera, H.
2010 "A strong motion database from the Peru–Chile subduction zone" ,Journal of Seismology, Online,pp. 19-41.
http://www.igp.gob.pe/hernando.tavera/documentos/publicacion/articulos/arango_otros_tavera_acelera.pdf
- [08] Project Management Institue.
2013. A Guide To The Project Management Book Of Knowledge. 5ta Edición. Pennsylvania. Project Management Institute Inc..

- [09] Hoffer, J.
2001, Backing Up Business - Industry Trend or Event, Health Management Technology. Consulta: 15 mayo 2015
http://archive.is/20120629133345/findarticles.com/p/articles/mi_m0DUD/is_1_22/ai_68864006
- [10] Georgios I. Papadimitriou, Andreas S. Pomportsis, P. Nicopolitidis, Mohammed S. Obaidat,
2002. "Wireless Networks".
- [11] Chee Cucalon, C.; Alcocer Garcia, C.
2010-2 "Curso de Comunicaciones Satelitales" Lima. PUCP.
- [12] Cisneros Lora, D.
2013. "Diseño de una solución de comunicaciones para la localidad de Nuevo Loreto usando arquitectura punto-multipunto mediante transporte satelital y acceso inalámbrico" Lima. Ciencias e Ingeniería. Ingeniería de las Telecomunicaciones.
<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/4565>
- [13] Maral, G.
2003 "Vsat Networks". Chichester, Wiley.
- [14] Menacho, J.
1994 "Estaciones terrenas VSAT : solución de telecomunicaciones para el Perú", Lima. PUCP
- [15] MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES.
2011. Mapa nacional de estaciones Vsat y Estaciones Terrenas Satelitales
<http://mtcgeo.mtc.gob.pe/website/telecom/viewer.htm>
- [17] OSINERGMIN
1992. Decreto Ley N°25844. Decreto Supremo N° 009-93-EM. Ley de concesiones eléctricas y reglamento. 19 de noviembre 1992.
<http://www2.osinerg.gob.pe/MarcoLegal/docrev/D-LEY%2025844-CONCORDADO.pdf>

- [18] Nogueira Solis, J.E.
2013. "Procedimientos para la auditoria física y ambiental de un Data Center basado en la clasificación y estandar internacional TIER". Lima. Ciencias e Ingeniería. Ingeniería Informatica.
<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/4978>
- [19] ADC Krone.
2008 "TIA-942: Data Center Standards Overview". Berlin
http://www.herts.ac.uk/_data/assets/pdf_file/0017/45350/data-centre-standards.pdf

