



Política Energética y Resiliencia en el Desarrollo del Sector Eléctrico Chileno

Unidad de Gestión de Riesgos y Emergencias Energéticas
División de Seguridad y Mercado Energético

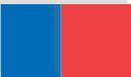
Marzo 2017

Sistema Eléctrico Nacional



Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM Zone 19S

- Chile país largo y angosto
- Sistema eléctrico de similar naturaleza
- Oferta de generación variada, pero concentrada territorialmente.
- Demandas mineras y residenciales-comerciales-industriales concentradas, no necesariamente cercano a polos de generación.



Amenazas



Rol del Ministerio como parte del Sistema Nacional de Protección Civil



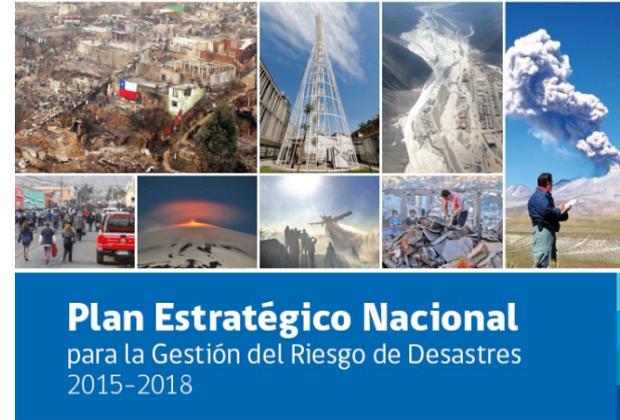
- Art. 1º, Cap. I., de la Constitución:
 - *"Es deber del Estado resguardar la seguridad nacional, dar protección a la población y a la familia..."*
- La conducción de la **Protección Civil está radicada en el Ministerio del Interior a través de ONEMI, y es asumida en Chile por un Sistema Nacional de Protección Civil (SNPC)** que integran las autoridades y servicios públicos y privados, el mundo de la ciencia y la tecnología y la comunidad organizada.
- Se entiende por protección civil:
 - *"La protección a las personas, sus bienes y el ambiente, la que se lleva a cabo a través de la gestión integrada del riesgo de desastres."*



Rol del Ministerio como parte del Sistema Nacional de Protección Civil



Orientaciones para desarrollar un proceso sostenido de reducción del riesgo de desastres y responder adecuadamente a situaciones de emergencia en el país



Promover la GRD de manera transversal y prioritaria, sentando una línea base de acciones concretas para llevarlo a cabo



ENERÍA 2050

POLÍTICA ENERGÉTICA DE CHILE



Meta al 2050

Sistema energético robusto y resiliente, que pueda proveer energía de acuerdo a los requerimientos del país incluso ante irrupciones externas

Nuevos Conceptos: Resiliencia y Gestión de Riesgos

Paradigma tradicional: Confiabilidad en términos de suficiencia & seguridad

- Suficiencia — La capacidad del sistema para satisfacer la demanda eléctrica y los requerimientos energéticos de los clientes en todo momento, teniendo en cuenta las interrupciones programadas y razonablemente esperadas de los elementos del sistema.

Planificación

- Seguridad — La capacidad del sistema de energía a granel para soportar perturbaciones repentinas tales como cortocircuitos eléctricos o pérdida imprevista de elementos del sistema.

Operación

Nuevos Conceptos: Resiliencia y Gestión de Riesgos



El concepto de resiliencia va más allá de la confiabilidad.

National Infrastructure Advisory Council

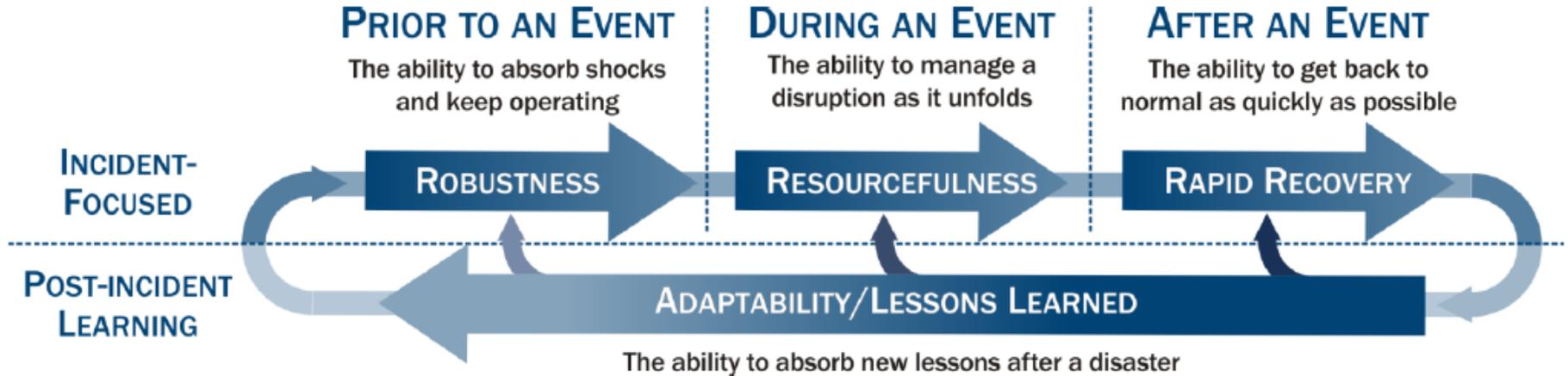
La resiliencia es la capacidad de un sistema de reducir la magnitud y / o la duración de los eventos perturbadores.

Su efectividad dependerá de su capacidad para anticipar, absorber, adaptarse y / o recuperarse rápidamente de un evento potencialmente perturbador.

- **Robustness**—The ability to keep operating or to stay standing in the face of disaster. In some cases, it translates into designing structures or systems to be strong enough to take a foreseeable punch. In others, robustness requires devising substitute or redundant systems that can be brought to bear should something important break or stop working. Robustness also entails investing in and maintaining elements of critical infrastructure so that they can withstand low-probability but high-consequence events.
- **Resourcefulness**—The ability to skillfully manage a disaster as it unfolds. It includes identifying options, prioritizing what should be done both to control damage and to begin mitigating it, and communicating decisions to the people who will implement them. Resourcefulness depends primarily on people, not technology.
- **Rapid recovery**—The capacity to get things back to normal as quickly as possible after a disaster. Carefully drafted contingency plans, competent emergency operations, and the means to get the right people and resources to the right places are crucial.
- **Adaptability**—The means to absorb new lessons that can be drawn from a catastrophe. It involves revising plans, modifying procedures, and introducing new tools and technologies needed to improve robustness, resourcefulness, and recovery capabilities before the next crisis.



Nuevos Conceptos: Resiliencia y Gestión de Riesgos



Nuevos Conceptos: Resiliencia y Gestión de Riesgos



- Nueva Ley de Transmisión:

“Artículo 87°.- Planificación de la Transmisión.
(...)”

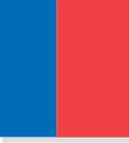
En este proceso se deberá considerar la planificación energética de largo plazo que desarrolle el Ministerio de Energía a que se refiere el artículo 83 y los objetivos de eficiencia económica, competencia, seguridad y diversificación que establece la ley para el sistema eléctrico. Por tanto, la planificación de la transmisión deberá realizarse considerando:

a) La **minimización de los riesgos** en el abastecimiento, considerando eventualidades, tales como aumento de costos o indisponibilidad de combustibles, atraso o indisponibilidad de infraestructura energética, desastres naturales o condiciones hidrológicas extremas;

(...)

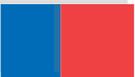


Nuevos Conceptos: Resiliencia y Gestión de Riesgos





¿Cómo nos hacemos
cargo de este desafío?



Objetivo de la División Seguridad y Mercado Energético

Ley N°20.402, de 2009, que crea el Ministerio de Energía, le instruye a esta institución como parte de sus funciones principales el **velar por la seguridad de suministro**.

Para ello crea la División de Seguridad y Mercado Energético, con el objetivo de:

“Desarrollar planes, políticas, programas y normas que aseguren el suministro continuo, sustentable, confiable, accesible, flexible, seguro y costo efectivo de electricidad e hidrocarburos, promover las investigación, exploración y explotación de recursos energéticos, la prevención y gestión de riesgos energéticos en todo el territorio nacional y la coordinación con la actividad regulatoria.”

Unidad de Gestión de Riesgos y Emergencias Energéticas (R.E. N°03 – 16/02/2016*)



Función Principal

Desarrollar iniciativas referidas a la gestión de riesgos energéticos en todas las fases del ciclo del riesgo.

Administración de recursos para la **detección y dimensionamiento** de riesgos, para **prevenir** su transformación desastres o afectaciones al suministro energético, o bien, **responder** minimizando las pérdidas y acrecentando las capacidades de **recuperación** ante sus efectos.



Unidad de Gestión de Riesgos y Emergencias Energéticas (R.E. N°03 – 16/02/2016*)

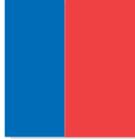


Como unidad hemos desarrollado una serie de herramientas para identificar exposición, criticidades y riesgos:

- Infraestructura georreferenciada
- Monitoreo de variables físicas
- Protocolos de comunicación y ejercicios de simulación
- Plan Nacional de Emergencias
- Instalaciones prioritarias
- Perspectivas de corto-mediano-largo plazo
- Exposición a amenazas y análisis de riesgos



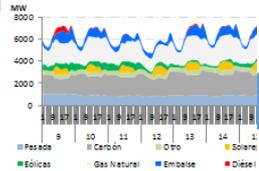
Monitoreo de variables físicas



Informe de operación SIC
Semana 09/03/17 — 15/03/17



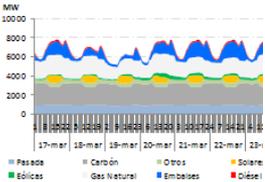
Operación Real [MW]



Generación por fuente

Tecnología	02-mar al 08-mar	09-mar al 15-mar	17-mar al 23-mar
Térmicas	62%	67%	66%
Hidráulicas	29%	23%	26%
Solares	4%	4%	3%
Eólicas	5%	6%	3%
Total GWh	1084	1069	1136

Operación Programada: Generación



ENE 2017

Informe de operación SEN
Semana 09/03/17 — 15/03/17



SIC

Centrales	09-mar	10-mar	11-mar	12-mar	13-mar	14-mar	15-mar
Bocamina							
Bocamina II							
Campiche							
Candelaria U1							
Candelaria U2							
Guacolda U1							
Guacolda U2							
Guacolda U3							
Guacolda U4							
Guacolda U5							
Neuquén							
Neuquén SB							
Nueva Renca							
Nueva Ventanas							
Quintero U1							
Quintero U2							
San Isidro							
San Isidro II CC							
Ventanas 1							
Ventanas 2							

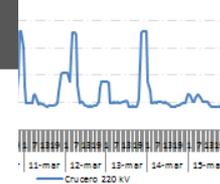
Informe de operación SING
Semana 09/03/17 — 15/03/17



SING

Centrales	09-mar	10-mar	11-mar	12-mar	13-mar	14-mar	15-mar
ANDINA							
ANGAMOS 1							
ANGAMOS 2							
ATACAMA OCC1							
ATACAMA OCC2							
COCHRANE 1							
COCHRANE 2							
HORNITOS							
KILAR							
LIEJULLONES 1							
LIEJULLONES 2							
LIEJULLONES 3							
NORGENER 1							
NORGENER 2							
SALTA							
TURAPACA							
TUCOPILLA U14							
TUCOPILLA U15							
TUCOPILLA U16							

Operación Real [USD/MWh]

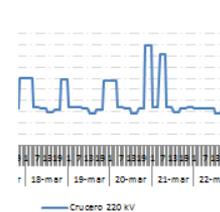


táximas

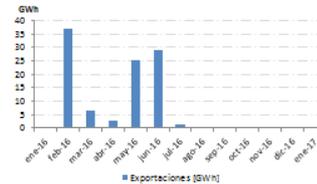
Mar 2016 [MW]	2.510
Mar 2017 [MW]	1.943
Var [%]	-22,6%

2016 [MW] (lo que va del año)	2.554
2017 [MW] (lo que va del año)	2.423
Var [%] (lo que va del año)	-5,0%
2016 [MW] (todo el año)	2.554
2017 [MW] (todo el año)	2.423
Var [%] (todo el año)	-5,0%

Operación Programada [USD/MWh]



Exportaciones Energía al SADI [GWh]



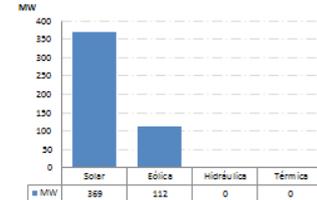
Mantenimiento Mayor centrales

Centrales en mantenimiento	Inicio	Fin
ANDINA (CWI)	10-03-2017	10-04-2017
TUCOPILLA U-15	05-03-2017	03-04-2017

Generación Acumulada

Generación Acumulada 2016 [GWh]	3682
Generación Acumulada 2017 [GWh]	3278
Variación Potencial [%]	-11,0%

Centrales en prueba [MW]

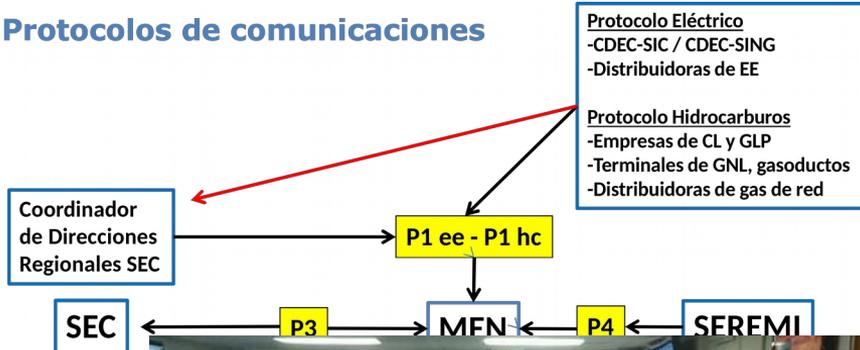


Reportes DSME



Protocolos de comunicación y ejercicios de simulación

Protocolos de comunicaciones



Protocolos de caso (con qui...



- Ministro
- SS
- DSME

- G1
- Empr
- Empr
- Empr

Nueva información relevante, antes del cumplimiento de los intervalos, debe ser informada (2 y 4)

- 4 EE + 24 HRS. FICHA DE REPORTE N° _
emergencia@minenergia.cl
C/ DÍA 0900 Y 1800
- 5 EE TERMINADO (AFECTACIONES SUPERADAS)
INFORME emergencia@minenergia.cl
- 6 DENTRO DE LAS 48 HRS. EE FINALIZADO.
INFORME FINAL
emergencia@minenergia.cl

- SEC
- Encargado EE

Plan Nacional de Emergencias

- **Plan maestro para la gestión de riesgo en el sector energía a nivel nacional**, tal que se establezcan los lineamientos para el correcto y adecuado funcionamiento y la coordinación del sector energía en cada una de las fases del ciclo del riesgo, incluyendo la respuesta a la emergencia o desastre.
- **Establecer procedimientos para la coordinación sectorial de la respuesta ante una emergencia o desastre tanto a nivel nacional como regional**, así como además los roles y funciones de los actores del sector energía que deben actuar en cada fase del ciclo de riesgo.

	MINISTERIO DE ENERGÍA	PLANTILLA VERSION: 0.0
	PLAN DE EMERGENCIA SECTORIAL	Página 1 de 27
	Fecha: 07-12-2016	

PLAN DE EMERGENCIA SECTORIAL SECTOR ENERGÍA

PLAN NACIONAL

Elaborado por: NOMBRE: Germán Morgado Chaves CARGO: Profesional Unidad de Gestión de Riesgos y Emergencias Energéticas, División de Seguridad y Mercado Energético	Revisado Por: NOMBRE: Oscar Alamos Guzmán CARGO: Jefe Unidad de Gestión de Riesgos y Emergencias Energéticas, División de Seguridad y Mercado Energético	Aprobado por: NOMBRE: XXXX CARGO: XXXX
_____ FIRMA Y TIMBRE Fecha: 07-12-2016	_____ FIRMA Y TIMBRE Fecha: 07-12-2016	_____ FIRMA Y TIMBRE Fecha: 08-08-000

Instalaciones prioritarias



- Desde el terremoto de 2010 el Ministerio ha trabajado en **identificar aquellas instalaciones prioritarias**, desde la óptica que estas instalaciones deben **mantener su operación normal en emergencias** y que para ellas típicamente el energético primario es la electricidad.
- En el país **no existe una definición oficial de instalaciones prioritarias**, y menos un Ministerio que hoy por hoy se haga responsable de estas.
- Por ahora el enfoque ha sido identificar aquellas instalaciones prioritarias que nosotros como sector debemos gestionar combustible para sus equipos de respaldo, de modo de puedan seguir operando ante una emergencia



Instalaciones prioritarias

Mapa

Mapa

INSTALACIÓN PRIORITARIA

Sector(es): Carabineros
Entidad: CARABINEROS
Nombre de instalación: PREFECTURA COQUIMBO - TENENCIA CARRETERAS ELQUI
Operador: CARABINEROS
Energético Principal - Suministrador: Electricidad - CONAFE
Sistema de respaldo de Energético Principal: Tipo: Grupo Electrónico - Diésel
Horas de autonomía: 8
Otros energéticos:

Punta Teatin

Lambert

Compañía Alta

Isilon

El Romero

La Serena

La Antena

Monardez

Altovalsol

Google

Google

Datos de mapas ©2016 Google Términos de uso Informar de un error de Maps

Infraestructura Pública - MOP

Obras

Simbología

- Orden y Seguridad Ciudadana - Carabineros

Otros datos sin icono

- Instalaciones Prioritarias
- Instalaciones Suministradoras de Energía

Resultados de su búsqueda

- Servicios de Salud - Redes Asistenciales

Plataforma de Análisis de Riesgo del Sector Energía

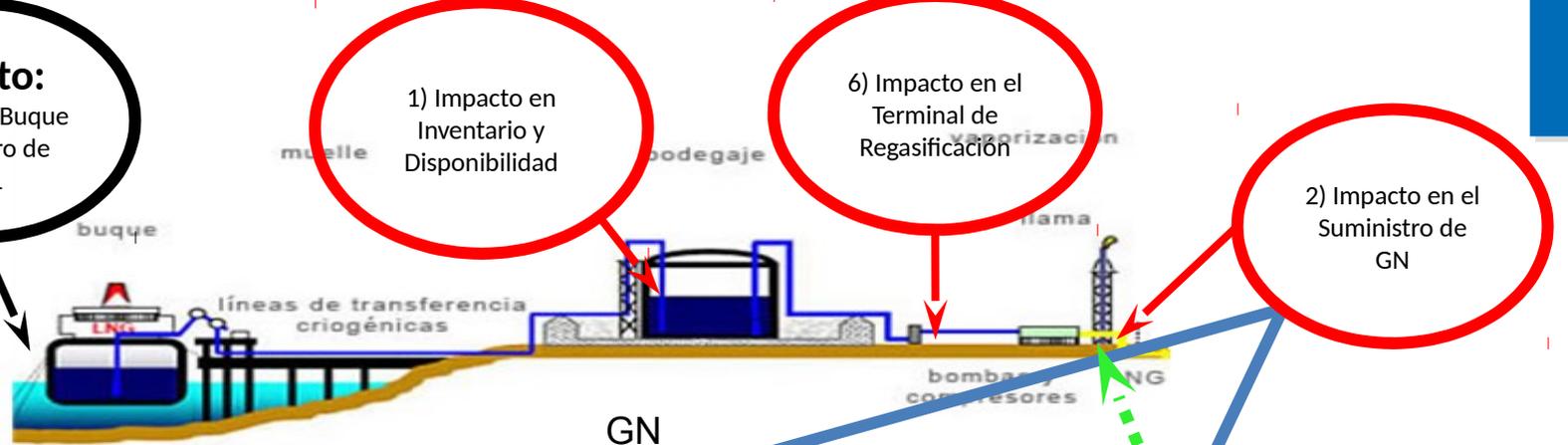


PARSE es una plataforma computacional basada en los Software SDDP, NCP y ePSR, que permite:

- **Caracterización** del sistema energético chileno (Mercado de hidrocarburo y el Mercado eléctrico en Conjunto);
- **Simulación y análisis** de escenarios operacionales;
- **Representación y visualización** del sistema y de resultados de las simulaciones;
- **Modelación** de las interrelaciones de sectores energéticos.



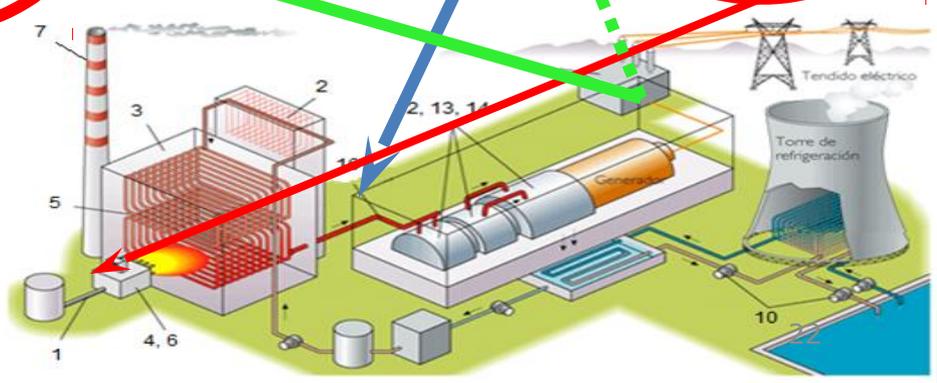
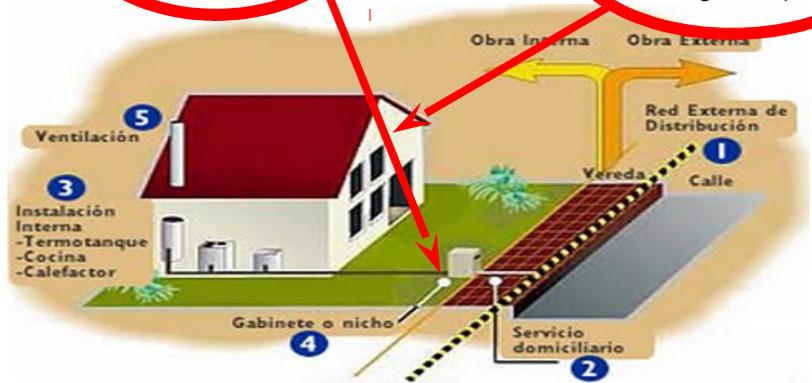
Evento:
Atraso en Buque
Metanero de
GNL



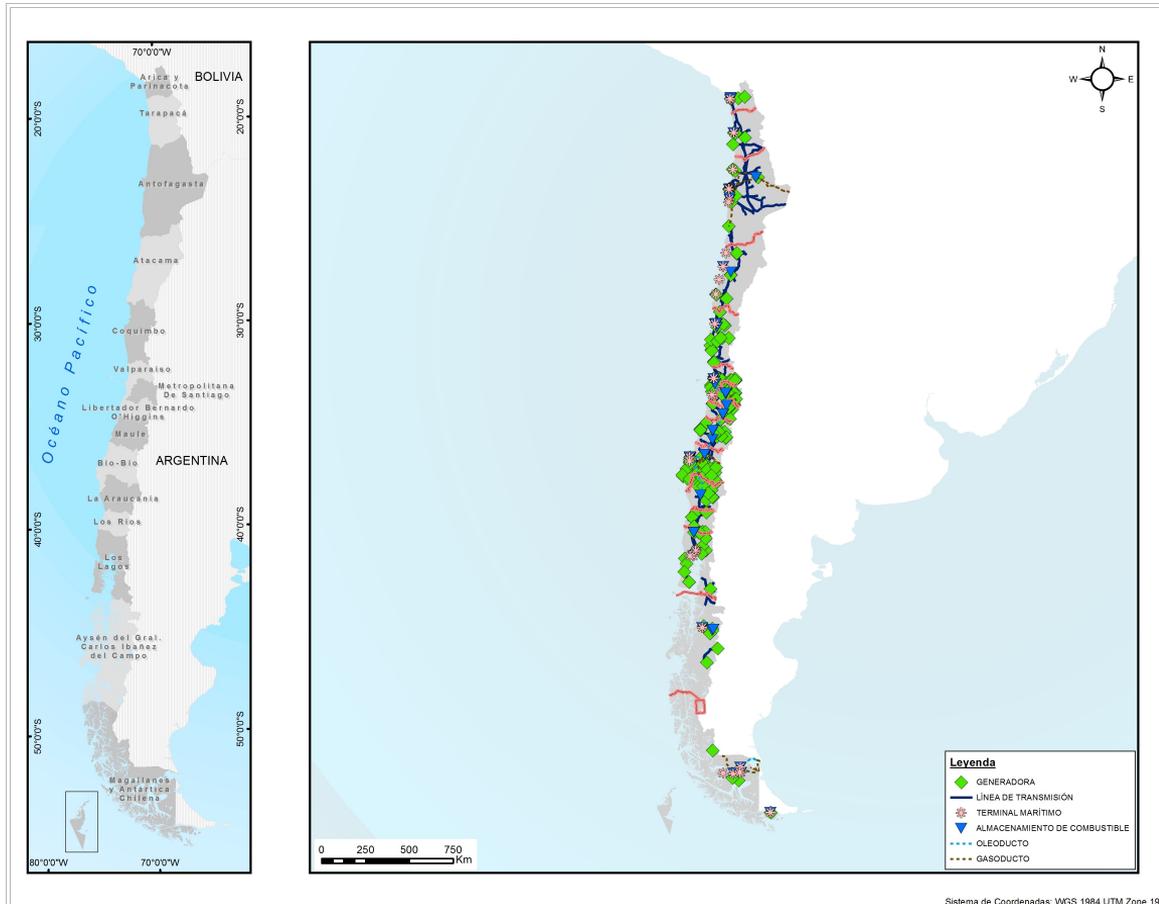
3) Impacto en Clientes de Gas Natural (Residencial y Comercial)

5) Impacto en Clientes Eléctricos (Libres y Regulados)

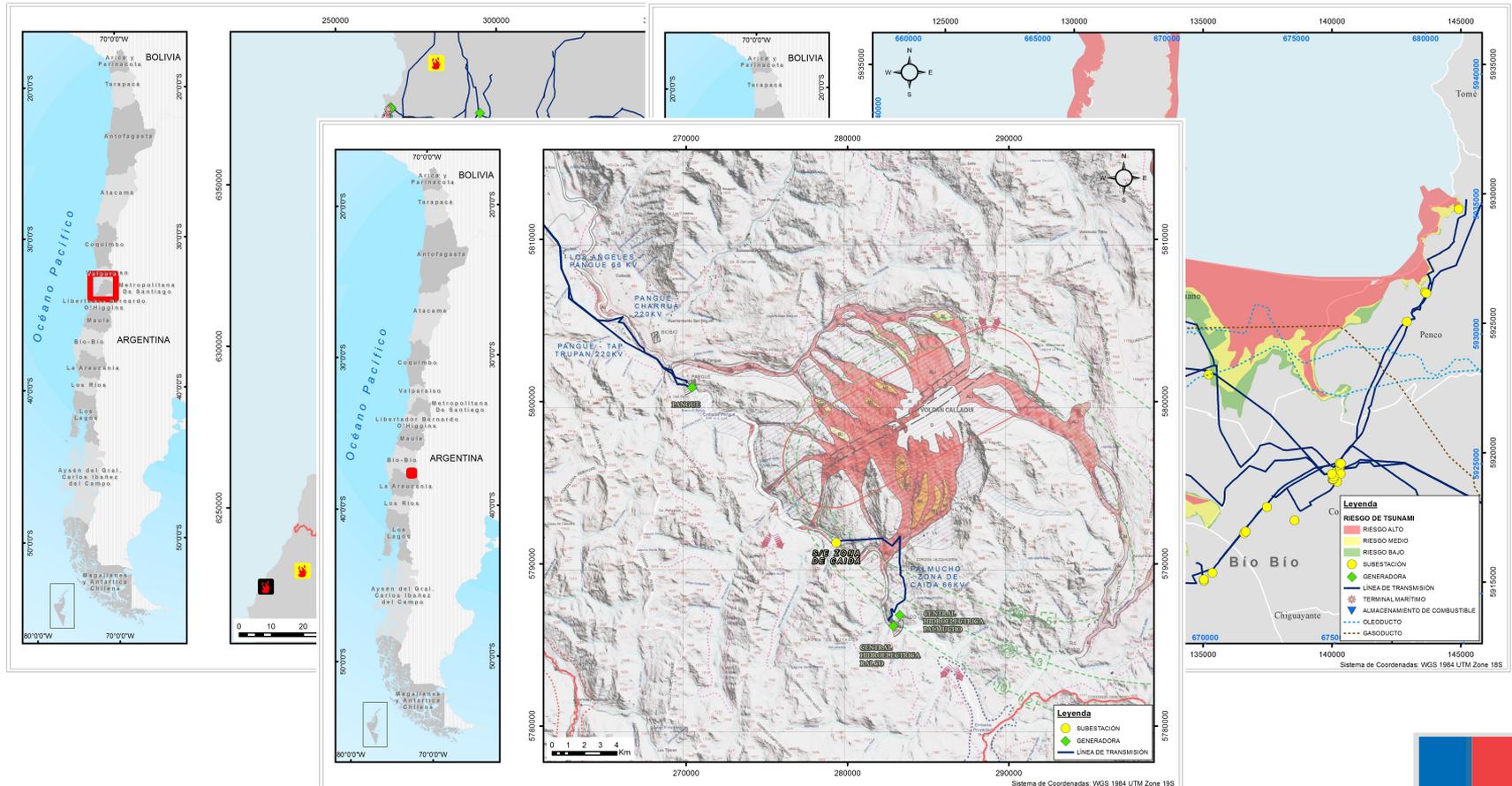
4) Impacto en la Generación de electricidad



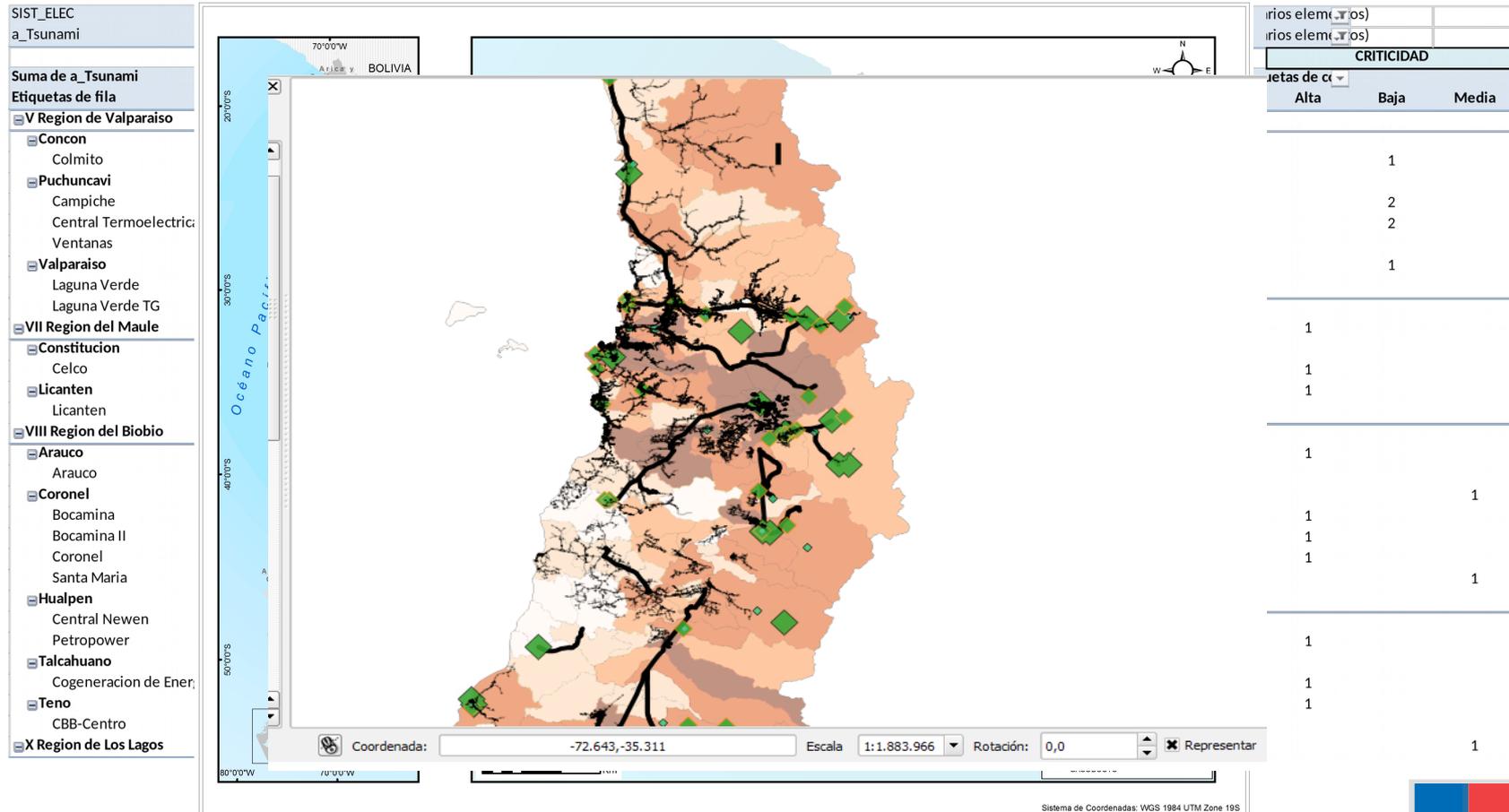
Exposición a amenazas y análisis de riesgos



Exposición a amenazas y análisis de riesgos



Exposición a amenazas y análisis de riesgos



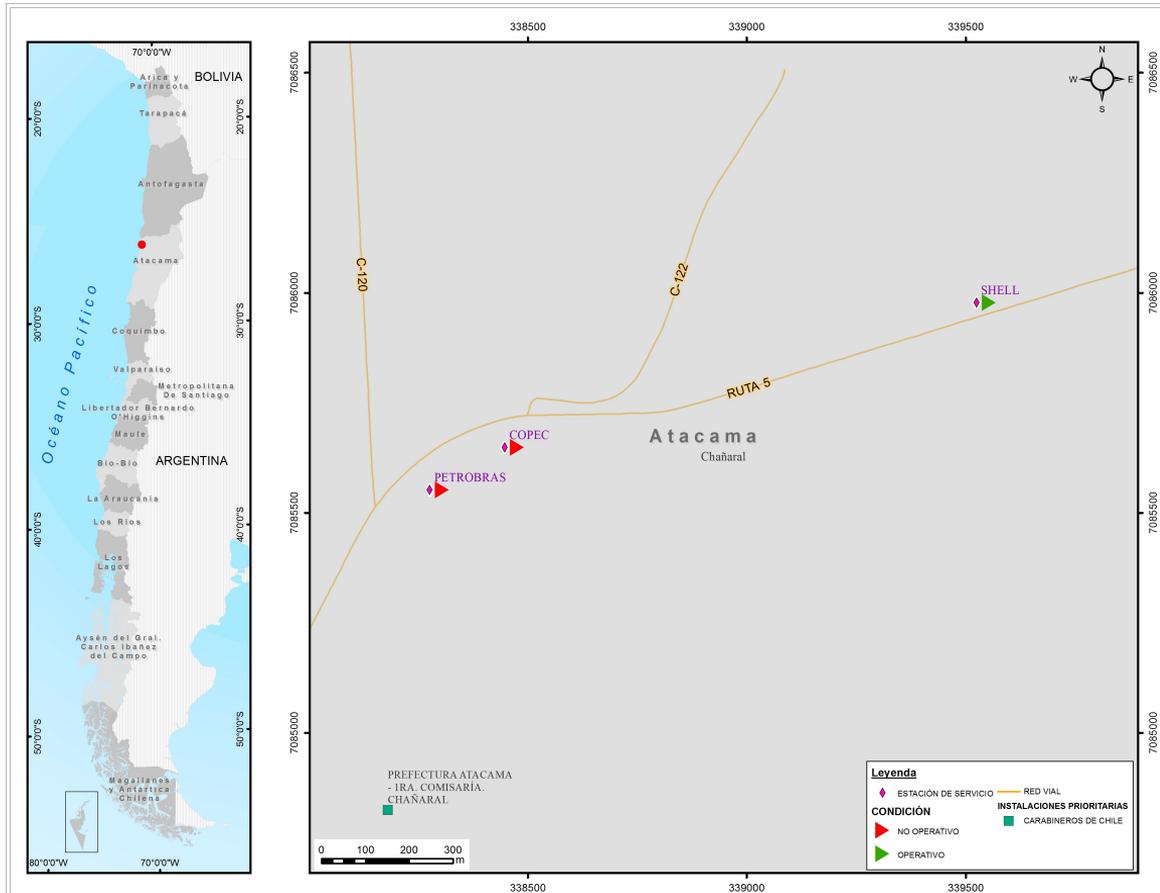
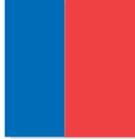
Herramienta Georreferenciada para Gestión de Riesgos



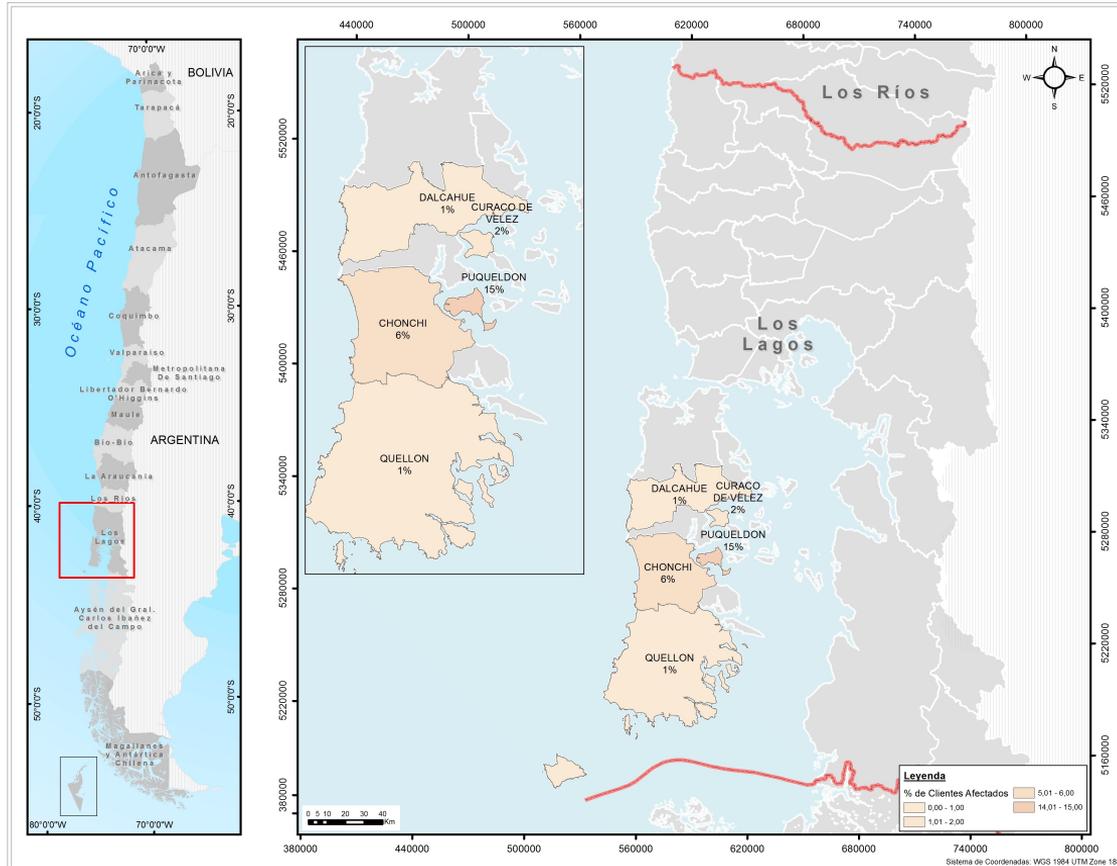
- Hemos articulado las iniciativas buscando darle un sentido práctico para la detección y gestión de riesgos.
- Esto lo hemos logrado a través de una herramienta visualmente sencilla, que permita evaluar riesgos de forma gráfica y que permite disponibilizar de forma ágil la información recopilada.
- Con la herramienta estamos abarcando 3 aristas:
 - Seguimiento de incendios, exposición de infraestructura y análisis de riesgos
 - Mapas de calor de interrupciones de suministro eléctrico
 - Mapa estadístico de robos de conductores y pérdidas de suministro



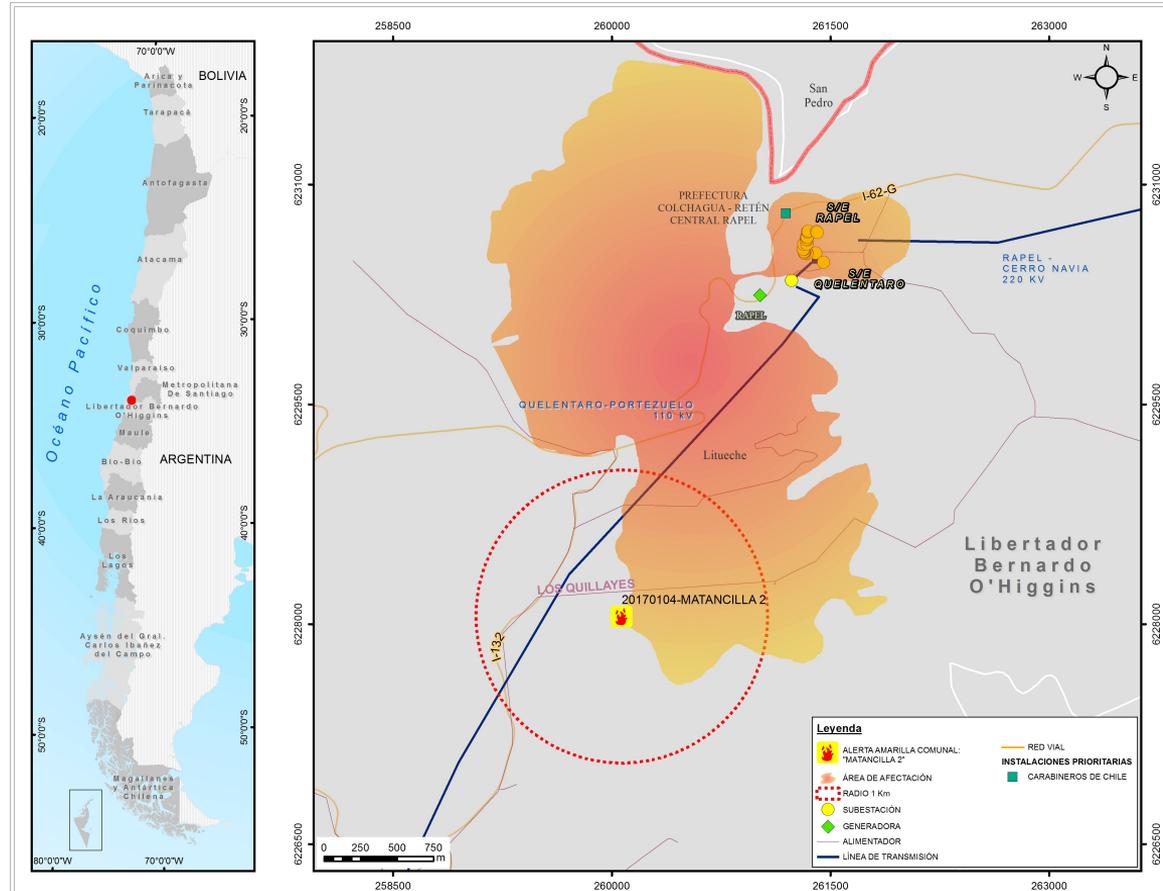
Herramienta Georreferenciada para Gestión de Riesgos en Energía



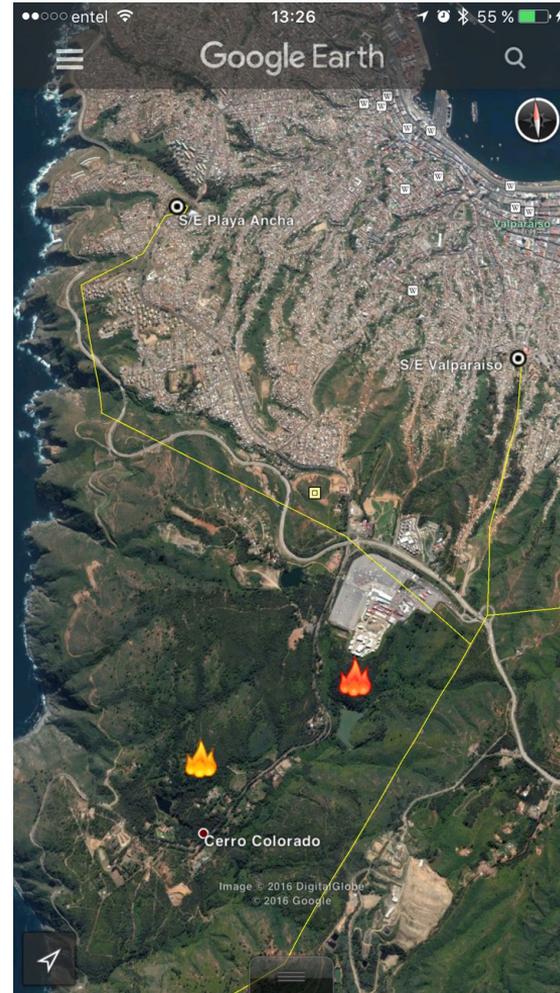
Herramienta Georreferenciada para Gestión de Riesgos en Energía



Herramienta Georreferenciada para Gestión de Riesgos en Energía



Herramienta Georreferenciada para Gestión de Riesgos en Energía





¿Cómo seguir incorporando la gestión del riesgo?

- Redundancia y análisis de riesgos en planificación?
 - Diversificación de fuentes de generación?
 - Automatismos?
 - Mejores estándares?
 - Autonomía energética?
 - Integración regional?
 - Monitoreo y control?
 - Visión del territorio para la planificación?
- 