

Monitoreo automatizado en metro de Santiago



Phillip Colvin G.
Pcolvin@colvinycia.cl



METRO
DE SANTIAGO

Aniel Cruz



METRO[®] DE SANTIAGO



- 5 líneas
- 967 vagones
- Longitud de líneas 103 km
- Transporta a 2,3 millones de pasajeros diarios
- Alimentación 750V CC
- Entrega servicios continuos 17 horas al día 365 días al año

Se requiere aumento de eficiencia

- Lo que significa:
 - Aumentar capacidad
 - Aumentar horarios de servicio
 - Reducir costos
 - Reducir tiempos de mantenimiento
 - Minimizar fallas

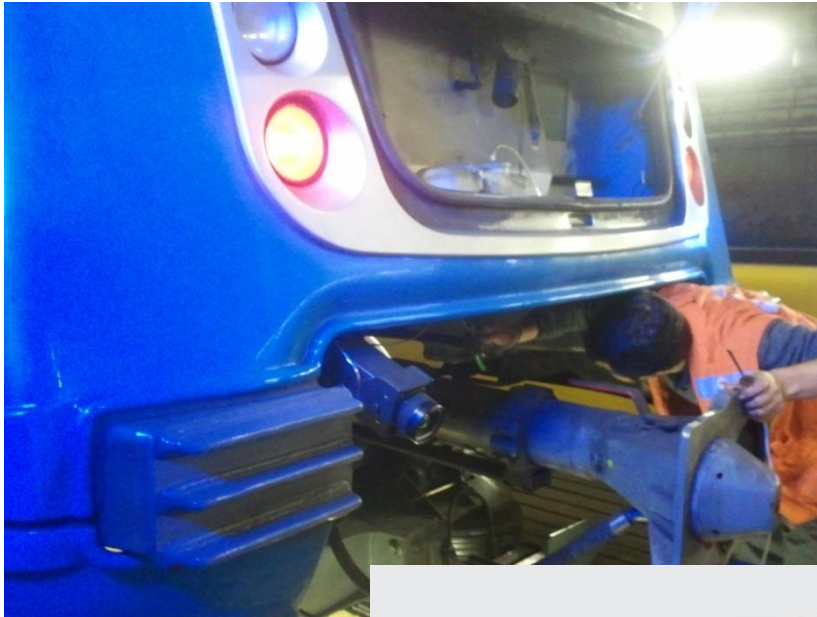


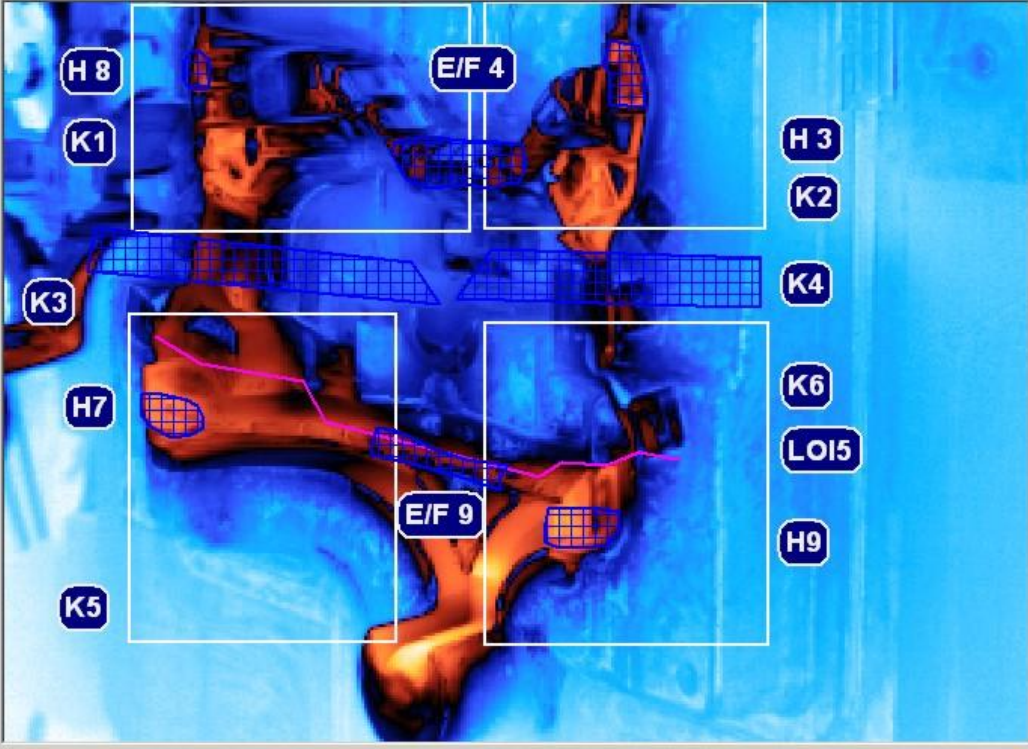
¿Qué significa una falla?

- Interrupción del servicio
- Una ciudad completa paralizada
- Perdidas millonarias

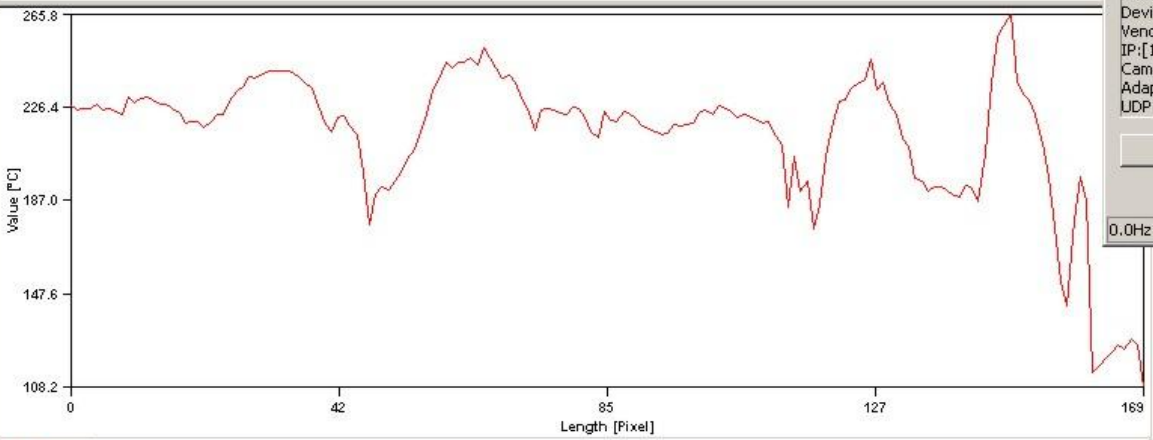


Monitoreo automatizado a tiempo real





Eval. °C	Function	Condition	Value	Action
337.7	Max(H 3)	val<236....	262.0 [°C]	Out7;
	Mean(H 3)	val<189....	221.8 [°C]	Out7;
	Max(H 8)	val<226....	253.0 [°C]	Out6;
	Mean(H 8)	val<176....	208.3 [°C]	Out6;
	Max(E/F 4)	val<207....	231.4 [°C]	Out5;
	Mean(E/F 4)	val<144....	180.1 [°C]	Out5;
	Max(E/F 9)	val<217....	241.2 [°C]	Out4;
	Mean(E/F 9)	val<172....	205.4 [°C]	Out4;
	Max(H7)	val<254....	284.2 [°C]	no actions
	Mean(H7)	val<232....	260.0 [°C]	no actions
	Max(H9)	val<266....	295.9 [°C]	no actions
	Mean(H9)	val<226....	251.6 [°C]	no actions
	Mean(K1)	val<126....	154.0 [°C]	no actions
	Mean(K2)	val<117....	138.1 [°C]	Out4;
	Mean(K3)	val<123....	147.9 [°C]	Out5;
	Mean(K4)	val<118....	133.1 [°C]	Out6;
	Mean(K5)	val<126....	144.6 [°C]	Out7;
	Mean(K6)	val<123....	137.9 [°C]	Out8;



IRCamera

Connect CFG Modify NUC/...

Camera: ThermoVision SC6000/4000

Device: GigE (Pleora)

Device Scan / Device Select

Name: SC4000-SN1013 (AT)
 DeviceID: 3, ModuleID: 17.1
 Vendor: 19, Rev: 3.77
 IP: [192.168.2.16]
 Camera MAC: 00-11-1C-00-09-C5
 Adapter MAC: 00-0E-0C-6F-8E-12
 UDP over high performance driver

Info Disconnect

0.0Hz #img:0, 0, 0 77.0K R

Recording

Start / Stop after

Recording time [s] 1

Number of Images 50

Number of Lines 1000

Number of Revolutions 1

enable ext. Start/Stop Start [F9]

File

record.seq

Enable highspeed recording Arm

Show image while recording

Enable evaluation while recording

Sequence comment

recording

Metodología

- Identificar temperaturas correctas de los componentes en funcionamiento según las diferentes cargas del sistema.
- Definir temperaturas límite aceptadas por elemento.
- Determinar tipos de falla.
- Definir importancia de las fallas identificadas.
- Generar lista de prioridades .



Inspección a tiempo completo



Conclusión

- El sistema permite identificar con anticipación síntomas de un problema.
- Dada la exactitud de las mediciones es posible crear lista de prioridades para el mantenimiento.
- Se optimiza el proceso de reparación identificando los puntos críticos.
- Se disminuyen los tiempos ociosos y las probabilidades de falla lo que se traduce en un sistema bajo mayor control.

Resumen

- Phillip Colvin G.
- Pcolvin@colvinycia.cl
- Cámara usada: Flir SC 655
- Costo estimado de la falla:
 - Promedio de reparación de la falla: 4 hrs
 - Valor promedio ticket: 1 USD
 - Pasajeros promedio por hora: 230.000
 - Costo de cada falla → US\$ 920.000 + Reparación

