



CORPORACION DE DESARROLLO  
DE LA INGENIERIA



INFORME FINAL  
PROYECTOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA  
PASANTÍAS TECNOLÓGICAS

Código Proyecto	206-5098
Título del Proyecto	Capacitación en Equipo INTROCON, Moscu, Rusia
Entidad Supervisora Nacional	Corporación para el Desarrollo de la Ingeniería en Arica.
R.U.T. Entidad Supervisora Nacional	71.707.000-3

- Antecedentes Representante  
*Antecedentes Empresa Beneficiaria*

Empresa	R.U.T	Dirección / Ciudad
Caucho Service Ltda.	77.058A70-1	

*Antecedentes del pasante*

--

CORPORACION DE DESARROLLO  
DE LA INGENIERIA

*Fecha establecidas del proyecto :*

Descripción Actividad	Fecha de inicio	Fecha de término
Patrocinio (Preparación )	01-05--2006	30-05-2006
Pasantia	10-06-2006	20-06-2006
Patrocinio (Informe Final)	01-07-2006	15-10-2006

*Grados de cumplimiento del programa de actividades*

Capacitacion	Descripción	Resultado esperado	Grado de cumplimiento
Teórico	Contenido: Generalidad de Equipo Introcom	El pasante tendrá la información respecto al funcionamiento y campos de acción.	100%
	Descripción de Wincon.	El pasante tomara conocimiento del Software correspondiente para el detector de defectos de Introcom y sus propiedades.	100%
	Procesamiento de Datos.	El pasante tendrá conocimiento para el manejo de los datos comparativos de supervisión de las condiciones de las correas transportadoras.	100%
Prácticos	Aspectos Prácticos Inspección de Correa Transportadora.	El pasante aplicara los conocimientos teóricos respecto a condiciones de prueba in-situ.	100%
	Procesos de Resultado.	El pasante estará capacitado para determinar la variable de resultado y sus respectivas metodologías.	100%
	Elaboración de Informes.	El pasante tendrá las herramientas necesarias para la emisión y levantamiento de informes de los procesos de resultado.	100%

## CORPORACION DE DESARROLLO DE LA INGENIERIA

### *Logros destacables del proyecto pasantía*

El pasante obtuvo la información respecto al funcionamiento y campos de acción del instrumento INTROCON que fue desarrollado en 2003-2004 para la verificación de las correas de goma de Acero--cuerda , cuyo uso mas importante se encuentra en la minería .

La mayoría de los defectos de acero de la cuerda no son visibles debido a su localización dentro del caucho. El método magnético de NDT es generalmente detectar los frenos de acero de la cuerda dentro de las correas. Pero los instrumentos magnéticos existentes de NDT son algo pesados.

El instrumento con el sistema de puntas de prueba del instrumento instaladas en la correa percibe mas ligeramente que el magnético y puede trabajar en el boquete hasta (10-20 mm) entre él y la correa. El instrumento fue probado en los transportadores del hoyo del hierro y del carbón y permite conseguir, recordar y exhibir datos sobre la cuerda de acero siendo utilizado en la industria de explotación minera en Rusia con eficacia desde 2004.

Dentro de la información recogida por el pasante y el conocimiento adquirido de la aplicación del instrumento de Introcon, se obtuvo lo siguiente

### Introducción

El transportador es común en las empresas mineras y la banda transportadora del acero-caucho es una de la parte más importante de ella. La durabilidad de la correa es definida principalmente por la condición de acero de la cuerda. La cuerda de acero consiste en generalmente cuerdas de alambre de acero ciento o más paralelos establecidas longitudinalmente dentro de una correa. Las cuerdas pueden ser corroídas o estar rotas. Además, los daños del empalme de la cuerda son posible debido al aspecto del boquete entre el par de la cuerda empalmado. La razón de esto es generalmente mal enlace del pegamento del caucho a las cuerdas. Es importante detectar a tiempo los defectos de acero de la cuerda, antes de la rotura de la conca y de la parada del transportador . La mayoría de los defectos de acero de la cuerda son invisible debido a su localización dentro del caucho.

### El Detector de defecto de INTROCON

El detector del defecto de INTROCON para la prueba de la banda transportadora del acero-caucho fue desarrollado y probado en 2004. La puntería del desarrollo era crear una línea de los dispositivos universales para NDT de las bandas transportadoras del acero-caucho. Los dispositivos deben resolver los requisitos siguientes:

- Aplicación en correas a partir de 0.6 anchura de hasta 4 m;
- Datos de utilidad (peso aceptable, dimensiones y montaje conveniente en un transportador);
- Exhibir y registrar adecuadamente los datos de prueba

El método de la corriente de Foucault (EC) fue seleccionado como la base del principio operacional. La bobina del transductor de la EC induce corrientes de Foucault en las cuerdas de acero de la cuerda. Las corrientes dependen de la condición de la cuerda: área de la integridad y de la sección transversal particularmente. La detección de la bobina del transductor consigue una señal como un pulso de voltaje cuando la rotura de la cuerda entra en el área de detección del transductor. El transductor cubre 10-12 cuerdas si se distancian (17-20) el milímetro. Varios transductores (dependiendo de la correa bajo anchura de la prueba) se unen en un módulo. Así pues, 4 transductores combinan en el módulo para la correa de prueba anchura de 800 milímetros. Los módulos se pueden unir en un sistema (explorador) que pueda incluir a partir un a tres módulos dependiendo de la anchura de la correa. La salida de cada transductor está conectada con una unidad electrónica. La unidad electrónica provee las bobinas que excitan de los transductores por la corriente alterna, recoge datos análogos de los transductores y consigue pulsos de contador de la distancia. Hay 8 canales entrados para más entonces 8 transductores. Los datos se transforman en forma digital, procesado por el microprocesador, almacenado y exhibido en la exhibición de LEO. Después de descargar de los datos a una computadora pueden ser procesados por el software especial WINCON para analizar el resultado de la prueba y para imprimir el informe de prueba final. El transductor funciona en uno de dos modos: avería local (LF), como rotura de la cuerda, y pérdida del área metálica (LMA), como la corrosión de la cuerda. Es necesario pasar la correa a través del explorador dos veces, si uno desea conseguir los datos ambos del LF y de LMA. La unidad electrónica portable es conectada con un explorador por un cable (fig. 1) Todos los exploradores son compatibles con la unidad electrónica. La masa de la unidad es 620 g y las dimensiones son (85x35x 17) milímetros. Hay la Hnea de los exploradores para diverso tamaño (anchura) de la correa. Así el explorador 800 se piensa para la correa de prueba a partir de 600 milímetros a anchura de 800 milímetros. Su masa no está más de 10 kilogramos y dimensiones son (1300 x200x70) milímetros. Los exploradores para la anchura de la correa anchura de la coleta de más de 800 milímetros el paso de 200 milímetros: Explorador 1000, Explorador 1200,..., Explorador 3000. Las dimensiones del explorador 3000 son (3500x200x70) milímetros y la masa es 32 kilogramos. Los exploradores para la anchura de la correa más de 3000 milímetros se producen opcionalmente.

CORPORACION DE DESARROLLO  
DE LA INGENIERIA

La especificación del detector del defecto de 1NTRON se demuestra abajo.



- Anchura de la correa bajo prueba, milímetro 600-400
- Grosor de la correa, milímetro 10-50
- Límite de la rotura de la cuerda que detecta la rotura de una cuerda
- Velocidad de prueba, m/s 0-4
- Hora laborable hasta la descarga completa de baterías, hora 6

Hay dos modos de la operación del instrumento: modo en línea y datos que recogen y que almacenan modo. Usar el modo en línea, los datos de prueba se exhiben en las dos exhibiciones del símbolo de la unidad electrónica y en el indicador de la señal del LF de cinco niveles tan semejante como la señal en tiempo real remonta en la exhibición de una computadora conectada

El segundo modo significa que los datos están recogidos y que almacenados en la unidad electrónica. Después de final de la prueba se descargan a una computadora que se procesará y exhibida bajo control del software WINCON. El informe de prueba final se imprime generalmente como resultado de la prueba.

# CORPORACION DE DESARROLLO DE LA INGENIERIA

## Software

El software de WTNCON se utiliza para el detector de defecto de INTROCON. ,dentro de sus características se encuentra

- Descarga la unidad electrónica almacenando datos a una computadora
- La presentación de los datos de LMA o del LF son en diagrama
- Analiza de los rastros detalladamente (escalamiento, enfoque, etc., presentación de varios rastros uno del transductor debajo de otro para evaluar la correa bajo condición de prueba en anchura completa)

## Resultados y conclusiones

Este equipo será el primero de este tipo en Chile, como a su vez, la introducción de una eficiente tecnología, que permitirá en forma rápida, determinar el estado de las cintas transportadoras en la industria minera.

Esta nueva tecnología le permitirá a la empresa Caucho Service Limitada, dar un gran salto tecnológico, aumentando su eficiencia en la prestación de servicios a sus clientes. A su vez, el diagnóstico que se haga de las cintas transportadoras, le permitirá a sus clientes, la planificación en la toma de decisiones, sobre la reparación o reemplazo de ellas, minimizando los costos operativos de paralización del proceso de transportación de material, por una mejora en la planificación de mantenimiento y prevención .

El diagnóstico permitirá también prever situaciones de riesgo de corte y destrucción de las cintas transportadoras, los cuales al producirse en forma inesperada, producen grandes pérdidas a la producción.

La empresa tiene como objetivo capacitar a mas empleados en la operatividad del instrumento , ampliando la posibilidad de adquirir un nuevo instrumento para satisfacer la demanda en mas de una región del país