

# MONITOREO GLOBAL para Cables AT

---

**ALTANOVA**  
GROUP

TECHMP

isa

IntelliSAW



## MCL – Monitoreo de cables en línea

### Un sistema para el monitoreo permanente de DP

- Tecnología patentada (Mapa T-F)
- Detección de descargas parciales (DDPP)
- Rechazo del ruido mejorado a través del análisis de pulsos en tiempo real, basado en la patente Mapa T-F.
- Separación y clasificación de los diversos fenómenos de DP.
- Tendencia en el tiempo de los parámetros elaborados extraídos del PDA en relación a cada fenómeno de DP, como  $Q_{m\acute{a}x}$ , tasa de repetición y muchos más.
- Localización de la distancia a la falla.

### Prevención de fallas en cables de AT con MCL

El sistema MCL, al medir continuamente y evaluar la tendencia de la actividad de descargas parciales, ayuda a nuestros clientes a prevenir fallas mayores e importantes en cables de AT

Los principales defectos en cables de AT son:

- DP internas en el cable y en sus accesorios (juntas, terminales, etc.).
- DP superficiales en las terminaciones del cable.
- Corrosión de la pantalla
- Empalmes roto, suelto, deteriorado.

### ¿Cuáles son las causas de la degradación del aislamiento?

Las causas que pueden generar un envejecimiento acelerado del aislamiento son diversas y en general, se clasifican en los diversos esfuerzos simples o combinados (TEAM) que se mencionan a continuación:

#### Esfuerzos TEAM:

##### Esfuerzo TERMICO:

Ciclos térmicos de expansión y contracción debido a los cambios de carga del sistema.

En materiales termoplásticos: oxidación y reblandecimiento del aislamiento

En materiales termoestables: ruptura de la cadena polimérica, modificación de la estructura, etc

##### Esfuerzo ELECTRICO

- Ruptura de la cadena polimérica
- Descargas parciales

##### Esfuerzo AMBIENTAL:

Posible ingreso de humedad y/o contaminantes externos

#### Esfuerzo MECANICO:

Fuerzas mecánicas y vibración debido tanto a causas externas como a fuerzas electromagnéticas causadas por el flujo de corrientes.

### Funciones Principales del MCL

#### Detección continua de DP

El MCL monitorea continuamente la actividad de DP en cables de AT utilizando la tecnología de punta y la patente del mapa tiempo-frecuencia (Mapa T\_F) para el rechazo del ruido (Mapa T\_F) de Altanova Techimp.

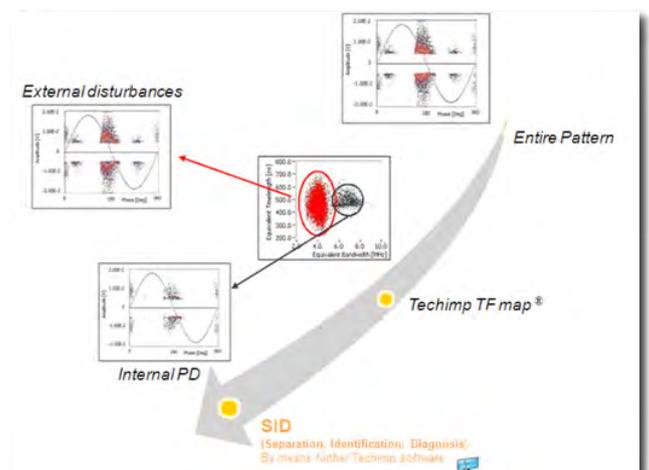
El sistema es configurable con la intención de rechazar efectivamente el ruido o interferencias y registrar solamente las señales de descargas parciales para la correcta evaluación de las alarmas. Es también posible discriminar diversos tipos de fenómenos de DP y asignarle diferentes algoritmos a cada uno con umbrales específicos para las alarmas.

Los datos pueden ser visualizados con los patrones de fase resulta estándares (PRPD) (con selección múltiple para comparación) como también pueden ser visualizados con el mapa tiempo-frecuencia (T-F Map o Mapa T-F). Se proveen también los parámetros estadísticos como  $Q_{m\acute{a}x}$ , Nw (y más) para cada adquisición.

El procesamiento e identificación avanzados de descargas parciales es posible a través de una aplicación de software adicional.

### Beneficios de la tecnología T/F MAP® de TECHIMP

- Separación de fenómenos (ruidos, interferencias, múltiple actividad de DP, etc.)
- Rechazo del ruido
- Identificación de fenómenos singulares
- Localización de DP



## Descripción del sistema MCL

El MCL monitorea permanentemente la actividad de descargas parciales y siendo un sistema modular, incluye:

- **PD Hub™** incluyendo la Unidad de Adquisición PD
- Diferentes tipos de **sensores** con relación los tipos de aplicación (transformadores de corriente de alta frecuencia o HFCT por sus siglas en inglés, de núcleo cerrado o abierto-con , acopladores magnéticos flexibles, antenas para el voltaje de tierra transitorio o TEV por sus siglas en inglés)
- **Unidad central** con software de monitoreo TISCADA que presenta los datos en tiempo real, tendencias favoreciendo el análisis de datos.

El sistema de MCL es modular y tiene una arquitectura flexible, lo cual permite el diseño de acuerdo con los requerimientos del cliente.

## Components

### PD Hub™ y Gabinete

El PD Hub™ es el núcleo del sistema de monitoreo de DP y está disponible para 3,6,9 y 12 canales; está compuesto por la Unidad de Adquisición, diversos componentes eléctricos y el gabinete. La unidad de adquisición tiene una banda de frecuencia ultra larga (UWB por sus siglas en inglés) opera desde 16kHz hasta 30MHz con un rápido muestreo de 100MS/s y captura la forma de onda completa de un gran número de fuentes de señales. El T-F MAP permite diferenciar pulsos de diversas formas (T-F Map) mejorando la relación señal/radio (SNR por sus siglas en inglés) y así registrar principalmente los pulsos relaciones con actividad de DP. El PD HUB está alimentado y protegido por una protección de baja tensión y su gabinete está disponible en los grados de protección IP65 y IP68. Normalmente, el PD Hub™ es instalado en o cerca de las terminaciones del cable y en los empalmes/juntas del mismo.



PD Hub™

PD Acquisition Unit

## Sensores MCL

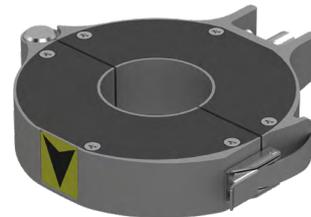
Diversos sensores son utilizados para detectar las señales de PD que provienen del interior del cable. El sensor más utilizado para el monitoreo de cables es el transformador de corriente de alta frecuencia o HFCT. La familia de sensores (HFCT) de TECHIMP, combina una excelente respuesta en frecuencia con la robustez de una instalación de larga duración. En las terminaciones del cable, los sensores son usualmente instalados dentro de las cajas de conexiones a tierra o directamente en el cable de tierra de la terminación de un transformador o de un interruptor de alta tensión aislado en gas (GIS). En las juntas de los cables, los sensores HFCT están integrados en las cajas de empalmes, bien sea alrededor de las conexiones de tierra o alrededor de las barras de enlazamiento o cruce internas.

TECHIMP offers a wide range of sensors:

- Sensor de núcleo cerrado – transformador de corriente de alta frecuencia (HFCT) de Ø 30-50 mm
- Sensor núcleo abierto- con – transformador de corriente de alta frecuencia (HFCT) Ø 39-140 mm
- Acoplador magnético flexible (FMC)
- Antena de voltaje de tierra transitoria (TEV)



HFCT sensor Ø 30-50-87 mm



HFCT clamp sensor  
Ø 39-140 mm



FMC Flexible  
Magnetic Coupler



TEV sensor

## Posibles Modos de Instalación de Sensores de corriente de alta frecuencia (HFCT)



Instalación en TERMINACIONES EXTERNAS, dentro de la caja de conexiones de tierra.



Instalación en EMPALMES DE CABLE CON SECCIONAMIENTO DE PANTALLAS, alrededor de las conexiones de cables dentro de la caja de conexiones (link-box).



Instalación en EMPALMES DE CABLE CON SECCIONAMIENTO DE PANTALLAS, alrededor de las conexiones de cables fuera de la caja de conexiones (link-box).

## Sistema de alimentación permanente (PPS) para PD Hub™



El concepto de un sistema de alimentación permanente (permanente power supply o PPS por sus siglas en inglés) ha sido desarrollado para permitir la instalación permanente de los sistemas de monitoreo de DP en las juntas o empalmes de

los cables de alta tensión cuando la alimentación de baja tensión no está disponible en los pozos de inspección (manholes)

Los componentes PPS obtienen la energía requerida de la línea de alta tensión, que está siendo monitoreada, mediante toroides con abrazadera (clamp) instalados directamente en el cable de alta tensión. EL PPS puede suministrar continuamente hasta 60W @24Vcd cuando el cable de alta tensión está energizado y permite obtener la señal de sincronización para todo el sistema MCL. La unidad PPS está conformada por dos componentes principales: el transformador toroidal con abrazadera (180 mm de diámetro máximo) y la unidad de suministro controlado electrónicamente.

Dependiendo del nivel de potencia requerido por el sistema MCL de DP, la unidad PPS es capaz de proveer hasta 60W utilizando hasta tres transformadores toroidales con abrazaderas.

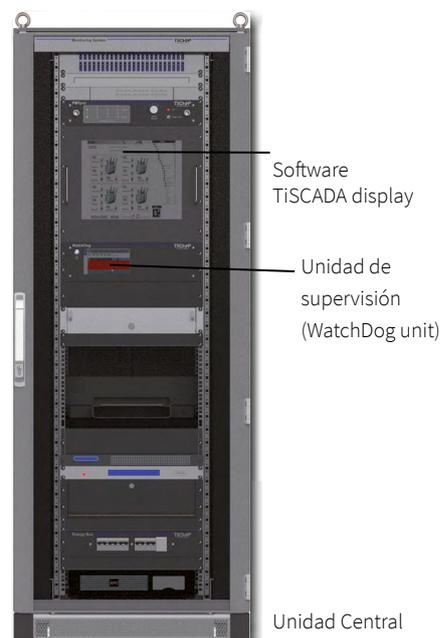
## Unidad Central con software de monitoreo TiSCADA

La unidad central es un gabinete rack de 19" el cual contiene el servidor y el software de procesamiento.

El servidor es una PC industrial con discos duros y alimentaciones redundantes para asegurar la máxima confiabilidad.

El software es suministrado como un sistema virtual (Máquina Virtual), para que pueda restaurarse fácilmente y trasladarse a otras máquinas.

La unidad central contiene también un monitor industrial y teclado/ratón (mouse). Puede ser provista de un sistema de alimentación ininterrumpido (UPS) y una unidad de supervisión (WatchDog unit) capaz de notificar las alarmas del sistema.

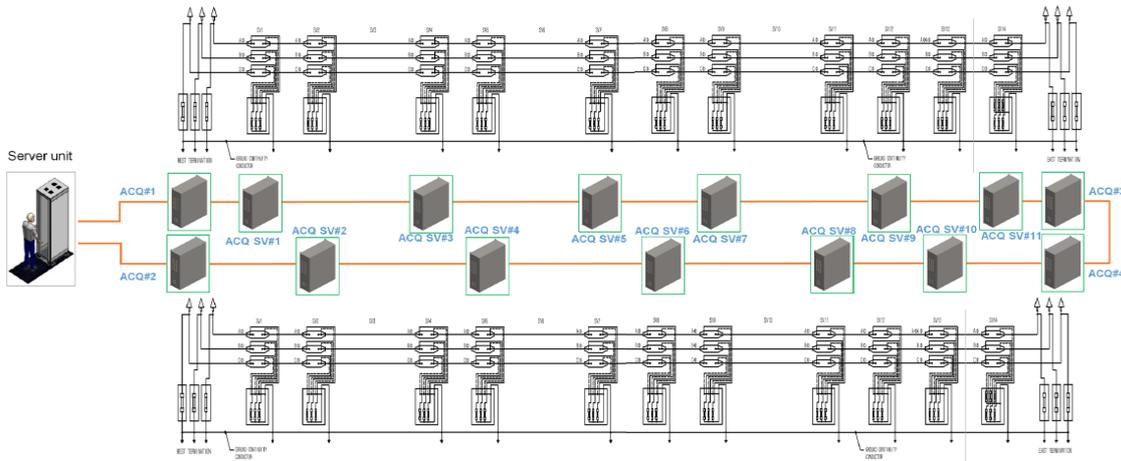


## Fibra óptica de comunicación y alimentación de baja tensión

### Arquitectura del Sistema MCL

La unidad de adquisición de DP, instalada en cada PDHubTM, debe ser alimentada con 5Vcd @ 2 A máximo. El PD HubTM debe ser alimentado con un cable de alimentación de baja tensión a través de la protección instalada en el interior. Todos los PD HubTM , así como la unidad central están

conectados entre sí a través de una red de fibra óptica; esta red es realizada como un bucle para evitar una falla en la comunicación en caso de interrupción de algún segmento de fibra óptica. La FO puede ser monomodo o multimodo, terminada por conectores ST.

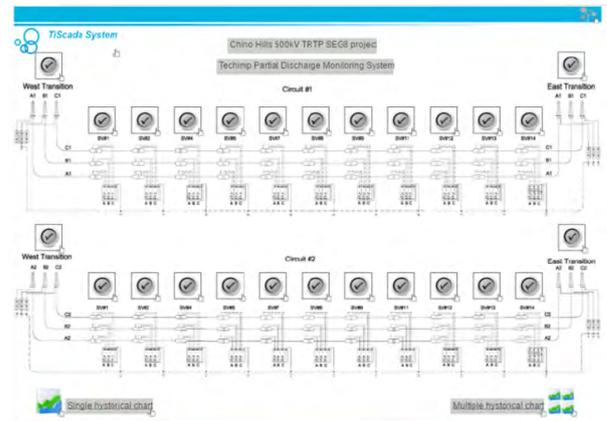


### TISCADA

La interfaz gráfica del sistema de monitoreo de DP Techimp (TISCADA) informa el estatus de los equipos eléctricos monitoreados en una sola pantalla sinóptica (llamada vista sinóptica). Esta pantalla permite visualizar cualquier parte del sistema de aislamiento que este afectado por descargas parciales.

Adicionalmente es posible analizar los datos registrados, graficar las tendencias y realizar consultas a la base de datos (ej. comparar datos entre equipos de la misma planta o entre fases del mismo equipo o los datos pueden correlacionarse con la tendencia de otras cantidades monitoreadas como temperatura, carga, etc.)

Gracias al servidor web, la interfaz gráfica del sistema puede ser accedida, localmente o por cualquier otro usuario conectado (utilizando LAN o modem) a la unidad de control central; con las credenciales de inicio de sesión adecuadas el personal de mantenimiento y supervisores pueden acceder a los datos del sistema de monitoreo sin necesidad de un software adicional.



## Servicios exclusivos y avanzados en Motores y Generadores

Con más de 4000 servicios en cualquier tipo de equipo eléctrico, Techimp ha alcanzado la excelencia al convertir la investigación e innovación en aplicaciones prácticas probadas en campo satisfactoriamente.

### Control de Calidad

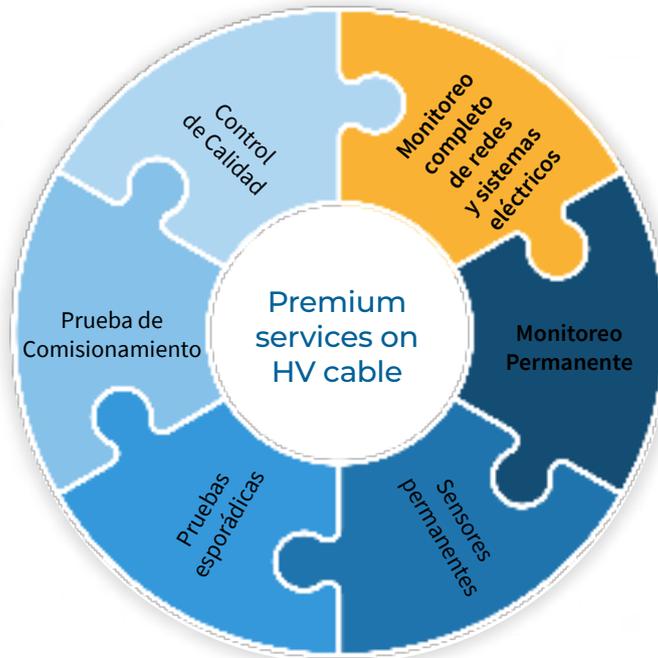
Verificación de calidad en fábrica.

### Prueba de Comisionamiento

Pruebas de aceptación de PD, simultáneas o secuenciales, para nuevas instalaciones o posteriormente  
Nuevas instalaciones o reparaciones

### Pruebas esporádicas

Prueba de chequeo de PD a bajo costo  
Pruebas en línea y fuera de línea



### Monitoreo completo de redes y sistemas eléctricos

Protección para todos los equipos incluyendo equipos de otros fabricantes

### Monitoreo Permanente

24/7 protección para equipos "críticos"

### Sensores permanentes

Medición en línea en cualquier momento posible

## Equipos relacionados a la Adquisición de DP y Análisis

### PDBASE II® Laboratory Análisis en Laboratorios y Pruebas de fábrica



El **PDBase II®** El PDBase II® ha estado expresamente diseñado como un sistema capaz de registrar un gran número de pulsos de DP y separarlos de acuerdo a su forma de onda. Es común que las actividades de DP se superpongan entre sí y al ruido al mismo tiempo; incluso operadores muy expertos encontrarían difícil hacer un diagnóstico en situaciones como la mencionada anteriormente, a través de una mera evaluación visual del gráfico de patrones de DP.

La nueva tecnología de Techimp se basa en el principio de que se puede lograr una separación e identificación eficiente de los datos de DP, registrando los pulsos de estos y no solo como lo hace la instrumentación digital comúnmente disponible, pico y fase del pulso de DP.

El PDBASE II es un instrumento innovador para registro y procesamiento, de descargas parciales, de gran ancho de banda, capacidad de procesamiento a alta velocidad, hasta seis canales y puede ser sincronizado de forma externa, a través de la línea o con GPS. Las herramientas de detección de pulso de DP y la herramienta de diagnóstico de lógica difusa para el análisis de la forma de onda, así como el procesamiento estadístico son compatibles con la normativa IEC 60270.

### AQUILA todo en uno Unidad portátil de adquisición



La unidad AQUILA ha sido diseñada para ser un sistema de detección de DP portátil, robusta y compacta, con grandes características para aplicaciones en campo, idealmente. Puede ser utilizada en condiciones ambientales externas difíciles, mientras se realizan mediciones en todo tipo de equipo eléctrico. En esta unidad, más de 15 años de experiencia en servicio han estado condensados, integrando la tecnología innovativa de TECHIMP para detección de DP con múltiples modos de conexión como (wi-fi, fibra óptica, USB, bluetooth) y alimentación. La unidad alimentada con batería permite realizar trabajos hasta por 20 horas sin energía auxiliar.

La configuración de la unidad es simple y rápida, permitiendo realizar las mediciones en minutos. La característica más sobresaliente es que la unidad puede ser utilizada para medir cables de MT, AT, transformadores de distribución, motores, generadores, interruptores de media tensión y alta tensión, haciendo uso de la combinación correcta con sensores y filtros, diseñados igualmente con tecnología TECHIMP.

El AQUILA puede ser utilizada para medir equipos de todo tipo de aplicación, como mencionado anteriormente, en línea y fuera de línea y de cualquier voltaje y/o tipo de onda de voltaje. Puede ser utilizado también la conexión vía fibra óptica permite, crear una red de unidades de adquisición, ubicadas en diferentes puntos de medición.

## Especificaciones del Sistema

PD SCOPE	
Canales de DP	3 canales de gran ancho de banda (UWB) (expandibles a 6 o 12)
Ancho de banda	16kH-30MHz, filtro UWB incorporado (expansible a 1GHz con un desplazador externo de frecuencia (Frequency Shifter), instalado en el PDHub.
Resolución	10 bit
Impedancia de Entrada	50 Ohm
Tiempo de grabación/registro	1 $\mu$ s (min) 20 $\mu$ s (max)
Tipo de conectores	BNC
Taza de muestreo	100 MS/s

PD HUB	
Material	Acero, pintado RAL 7035 (otros colores disponibles)
Comunicación	Ethernet RJ45 y/o fibra óptica ST
Grado de Protección	IP 65
Dimensiones	600x600x221mm (PDHub-3&6CH) ; 800x800x250mm (PDHub-12CH)
Peso	Aprox. 35kg (PDHub-3&6CH) ; Aprox. 50kg (PDHub-12CH)
Requisitos de energía/alimentación	50W MAX para configuración estándar; 220VAC 50/60Hz (otras según requerimiento del proyecto)
Rango de Temperatura de Operación	Estándar +5°C ÷ +50°C Extendido con opción de calefacción: -20° ÷ +50°C Extendido con opción de enfriamiento: +5°C ÷ +65°C Extendido con opción de calefacción y enfriamiento: -20° ÷ +65°C

Sensor DP HFCT (Ø 30mm)		Sensor DP HFCT (Ø 50mm)		Sensor DP HFCT (Ø 87mm)	
Ancho de banda (-6dB)	1MHz ÷ 60 MHz	Ancho de banda (-6dB)	1MHz ÷ 80 MHz	Ancho de banda (-6dB)	0.3MHz ÷ 15 MHz1
Máx sensibilidad (Vsalida/lentrada at 42 MHz, 50 $\Omega$ carga)	17 mV / mA	Máx sensibilidad (Vsalida/lentrada at 42 MHz, 50 $\Omega$ carga)	15 mV / mA	Máx sensibilidad (Vsalida/lentrada at 1 MHz, 50 $\Omega$ load)	10 mV / mA
Impedancia de carga	50 $\Omega$	Impedancia de carga	50 $\Omega$	Dimensión diámetro interno	50 $\Omega$
Dimensión diámetro interno	Ø 30.5 mm	Dimensión diámetro interno	Ø 50 mm	Hole dimension	Ø 87 mm
Temperatura de operación	-20°C ÷ +70°C	Temperatura de operación	-20°C ÷ +70°C	Temperatura de operación	-20°C ÷ +70°C

Sensor DP HFCT con abrazadera (Ø 39mm)		Sensor DP HFCT con abrazadera (Ø 140mm)	
Ancho de banda (-6dB)	1MHz ÷ 80 MHz	Ancho de banda (-6dB)	2MHz ÷ 100 MHz
Máx sensibilidad (Vsalida/lentrada at 42 MHz, 50 $\Omega$ carga)	15 mV / mA	Máx sensibilidad (Vsalida/lentrada at 42 MHz, 50 $\Omega$ carga)	10 mV / mA
Impedancia de carga	50 $\Omega$	Impedancia de carga	50 $\Omega$
Dimensión diámetro interno	Ø 39 mm	Dimensión diámetro interno	Ø 140 mm
Temperatura de operación	-20°C ÷ +70°C	Temperatura de operación	-20°C ÷ +70°C

Sensor ACOPLADOR MAGNETICO FLEXIBLE		Unidad de Alimentación Permanente (PPS)	
Ancho de Banda	500 kHz – 50 MHz	Máxima potencia de salida	60 W (utilizando hasta 3 toroides)
Principio de trabajo	Acoplamiento inductivo	Voltaje de Salida	24 Vdc $\pm$ 5%
Dimensiones generales (modelo de alta tensión)	500 x 120 x 10 mm	Corriente de Salida	Hasta to 2.5 A
Conector	BNC	Señal de control	Colector abierto, <24Vcd, <20mA
Alimentación	Necesario solo para dispositivos opcionales	Colector abierto, <24Vcd, <20mA	15 Vp/p, onda cuadrada
Instalación	Atado al cable cerca de la junta/empalme o al terminal del cable	Cambio de fase de sincronización respecto a la corriente primaria	6° $\pm$ 5°
Temperatura de operación	-20°C ÷ +65°C	Corriente de alimentación	0 ÷ 2kA (por fase)

ALTANOVA es una empresa líder en el campo del diagnóstico y monitoreo basado en el estado y condiciones de equipos eléctricos. ALTANOVA tiene sus raíces en dos empresas fuertes con una amplia experiencia y con una buena posición en el mercado de ensayos y monitorización: ISA y TECHIMP. La fusión de las dos empresas proporciona sinergías en beneficio de nuestros clientes para proporcionar acceso a nuevas soluciones y tecnologías.

ALTANOVA está al servicio de clientes en más de 100 países y opera en oficinas locales en Alemania, EE. UU., la India, Singapur y Brasil, facilitando soluciones que cubren un amplio espectro de segmentos industriales como lo son transmisión y distribución, petróleo y gas, industria de procesos, ingeniería, procura y construcción (IPC o EPD por sus siglas en inglés), generación, renovables, marina, transporte y fabricante de equipos originales (OEMs por sus siglas en inglés).

# ALTANOVA

GROUP

[www.altanova-group.com](http://www.altanova-group.com)

**TECHIMP**

TECHIMP - ALTANOVA GROUP

Via Toscana 11,  
40069 Zola Predosa (Bo) - ITALY  
Phone +39 051 199 86 050  
Email [sales@altanova-group.com](mailto:sales@altanova-group.com)

**isa**

ISA - ALTANOVA GROUP

Via Prati Bassi 22,  
21020 Taino (Va) - ITALY  
Phone +39 0331 95 60 81  
Email [isa@altanova-group.com](mailto:isa@altanova-group.com)

**IntelliSAW**

IntelliSAW - ALTANOVA GROUP

100 Burtt Rd  
Andover, MA 01810 (USA)  
Phone +1 978-409-1534  
Email [contact@intellisaw.com](mailto:contact@intellisaw.com)