

ANEXO A PRODUCTOS Y SERVICIOS CIC

UEN CORROSIÓN EXTERNA

1. RECUBRIMIENTOS

El área de Recubrimientos dispone de un paquete de servicios y asesorías relacionados con la evaluación y aplicación de recubrimientos.

TECNOLOGIAS DISPONIBLES

- Equipos de monitoreo ambiental
- Equipos de ensayos acelerados en cámaras
- Equipos para el control de la calidad de los recubrimientos
- Laboratorio móvil

SERVICIOS

▪ Preparación de Superficies

Técnica Manual, Técnica Mecánica, Sandblasting/Wetblasting, Caracterización de Arenas, Granulometría, Contaminantes, Perfil de Anclaje, Registro de Contaminación de Sal, Inspección Visual

▪ Evaluación Superficial

Medida Espesor Película Húmeda, Inspección visual (Defectos de aplicación), Continuidad Eléctrica, Prueba de Adherencia.

▪ Caracterización del Desempeño de Recubrimientos

Espesor de Película Seca, Medición de Brillo.

▪ Caracterización Bajo Condiciones Simuladas

Cámara Salina, Cámara Ácida, Cámara Salino-Ácida, Cámara Húmeda, Weatherometer.

▪ Pruebas post-simulación.

Prueba de Impedancia, Prueba de Adherencia, Pruebas de Inspección Visual (Cámaras de simulación: Productos de Corrosión y Ampollamiento- Weatherometer: Productos de Corrosión, Entizamiento, Cuarteamiento, Agrietamiento, Pérdida de Espesor, Pérdida de Brillo)

▪ Determinación de Propiedades Físico-Mecánicas

Ensayo de Abrasión, Ensayo de Resistencia al Impacto, Ensayo de Elongación.

- **Determinación De Otras Propiedades Físicas**

Ensayo de Permeabilidad al Vapor de Agua, Prueba de Estabilidad Térmica, Ensayo de Fracción Volumétrica.

- **Diagnósticos de Corrosión en situ.**

Inspección a sistemas de recubrimientos: Se realiza de manera directa sobre el equipo o superficie. Contempla la ejecución de ensayos de Adherencia : Método pull – off, Porosidad por discontinuidad eléctrica, Medición de espesores de película, Inspección visual.

- **Aseguramiento del Control de Calidad en Aplicación de Recubrimientos (Interventoría)**

Control de calidad en aplicación de recubrimientos, que involucra entre otros, los siguientes aspectos:

Análisis granulométrico de arenas, Inspección visual, Perfil de rugosidad, Nivel de sales en la superficie metálica, Espesores de película húmeda y seca, Tiempo de secado al tacto y preliminar, Adherencia, Control de parámetros climáticos.

- **Laboratorio móvil.**

Cuenta con los equipos de preparación superficial (compresor y tolva de sand blasting y wet blasting), así como con los equipos necesarios para el control de una aplicación (medidor de espesores, medidor de velocidad del viento, medidor de perfil de película seca, película húmeda, rugosidad, humedad relativa, temperatura y adherencia.

2. CORROSIVIDAD DE FLUIDOS

En un marco de aseguramiento de la integridad de la infraestructura metálica, se valora el potencial de corrosión que poseen los fluidos que son transportados por tuberías y vasijas y se correlaciona con el desgaste que ha sufrido la pared metálica en el momento de la valoración.

Para realizar esta valoración es necesario integrar las condiciones de operación, la composición del fluido y el material de la tubería, lo cual se logra mediante el aglutinamiento de los históricos de la empresa, las mediciones en campo y en laboratorio de los contaminantes presentes en el fluido, la evaluación de la eficiencia de los tratamientos químicos, la determinación de las velocidades de corrosión y las inspecciones al estado de la tubería. Tal como se observa, establecer la corrosividad de un fluido es una actividad que requiere el concurso de un grupo interdisciplinario de profesionales en las áreas de Biocorrosión, Electroquímica, Fisicoquímica, Metalurgia y Mecánica de Fluidos entre otras, como el que existe al interior de la Corporación. Dentro de las actividades desarrolladas en esta línea y que no se encuentran contempladas dentro de las otras áreas de trabajo se encuentran:

Evaluación de la composición química y las características fisicoquímicas en muestras líquidas, sólidas y mixtas con el propósito de estudiar sus efectos en los procesos de corrosión. Los parámetros de interés son aquellos involucrados directamente con los mecanismos de

corrosión, tales como, CO₂, Cloruros, Carbonatos, Sulfatos, Sulfuros, Óxidos Metálicos, Contenido de Agua, O₂, (p. e. gasoductos), etc.

Análisis de los valores numéricos obtenidos para los parámetros evaluados, durante los estudios correctivos y/o predictivos de los mecanismos de corrosión, en procesos, sistemas, dispositivos, elementos y materiales

Preparación y evaluación de cupones gravimétricos.

Evaluación de la corrosividad del gas natural y/o crudos de producción con base en los parámetros especificados por la RUT y normas internacionales.

Aplicación de normas ASTM, NICE, ISO, API, ASME, IEEE, procedimientos establecidos por el IGAC, ICA y la CDMB, para estudios Predictivos, Correctivos y de Innovación Tecnológica en el área de Corrosión desde el enfoque Químico y Fisicoquímico

TECNOLOGIAS DISPONIBLES

- Técnicas de corrater/corrosómetro
- Técnicas de análisis químico y de control de comportamiento de sustancias.
- Equipos para determinaciones Colorimétricas con base en la Ley de Beer.
- Equipos para análisis Turbidimétricos
- Equipos para análisis Potenciométricos

SERVICIOS EN LABORATORIO

- Fisicoquímica de Aguas, Crudos, Sólidos, ,muestras mixtas

Determinación de alcalinidad.

Determinación de pH.

Determinación de Conductividad.

Determinación de cloruros.

Determinación de sulfato.

Determinación de hierro soluble y total.

Determinación de dureza total y cálcica

Determinación de sólidos totales disueltos.

Determinación de sólidos disueltos volátiles totales.

Determinación de sólidos totales.

Determinación de sólidos volátiles totales.

Determinación de sólidos totales suspendidos en sistemas acuosos y orgánicos

Determinación de magnesio expresado como CaCO₃.

Determinación de Tensoactivos

Tratamiento a muestra de agua.

Determinación de ferroso y férrico.

Determinación de bario.

Análisis de probetas de Scaling.

Determinación materia orgánica en Sólidos y Semisólidos

Análisis elemental y mineral de sólidos y semisólidos

Determinación de cloruros pH y conductividad en sólidos y semisólidos

Determinación porcentaje humedad en Sólidos y Semisólidos

Determinación materia orgánica en Sólidos y Semisólidos por afinidad química en solventes orgánicos.

Porcentaje de Humedad en Crudos muestras Orgánicas, mediante Karl Fisher.

La CIC, tiene establecidos convenios con el Laboratorio de Cromatografía, Difracción de Rayos X, Biohidrometalurgia de la UIS, el Laboratorio de Crudos del ICP y el laboratorio de Carbones de la UPTC de Tunja entre otros, como soporte en los análisis cromatográficos, elemental, mineral y humedad en muestras de origen orgánico.

- Valoración de Corrosividad del Fluido con Cupones

Determinación de velocidad de corrosión por gravimetría

Evaluación de Picadura en cupones gravimétricos

Evaluación de soldadura en cupones

Captura de datos de probetas de resistencia eléctrica

SERVICIOS EN CAMPO

- Fisicoquímica y corrosividad del gas

Contenido de H_2O

Contenidos de CO_2

Contenido de H_2S

Análisis de sólidos, gas y líquidos

- Fisicoquímica de Aguas, Crudos, Sólidos, ,muestras mixtas

Muestreo para análisis de agua.

Muestreo para determinación de hierro soluble y total en aguas industriales y potables con matriz no compleja.

Muestreo para determinación de dureza total en aguas industriales y potables con matriz no compleja.

Muestreo para determinación de cloruros en aguas industriales y potables con matriz no compleja.

Muestreo para determinación de turbidez.

Determinación de conductividad.

Determinación de pH.

Determinación de H_2S en agua.

Determinación de CO_2 en agua.

3. BIOCORROSIÓN

La línea tecnológica de Biocorrosión presta servicios, ofrece productos y desarrolla proyectos de investigación básica aplicada, enfocados a la detección y cuantificación de microorganismos relacionados con procesos de corrosión asociados a sistemas industriales. Además, realiza la determinación del peligro y el riesgo asociado por procesos corrosivos de origen microbiológico, estructurando y aplicando esquemas para el control y mitigación de corrosión microbiológica. Finalmente, diseña planes de monitoreo y seguimiento para la constante optimización técnica y económica de las medidas de control aplicadas. De otra parte, esta línea tecnológica sirve como

soporte técnico en las investigaciones lideradas por la CIC, que involucren la corrosión inducida por microorganismos.

TECNOLOGIAS DISPONIBLES

- Simulación de la formación de biopelículas mediante bioreactores
- Aislamiento, caracterización y mantenimiento de microorganismos aerobios y anaerobios relacionados con biocorrosión
- Identificación bioquímica de microorganismos
- Análisis de la constitución y el proceso de formación de biopelículas
- Desarrollo de biocidas no convencionales y procesos biológicos de control
- Generación de nuevas técnicas de detección basadas en biología molecular

SERVICIOS EN LABORATORIO

- Valoración de la efectividad de agentes biocidas
- Análisis microbiológico de muestras asociadas a sistemas industriales
- Análisis de biocupones

SERVICIOS EN CAMPO

- Seguimiento de la efectividad de agentes biocidas
- Recolección y transporte de muestras para análisis microbiológico (muestras acuosas, orgánicas, combustibles, suelos y sólidos de limpieza)
- Instalación y seguimiento de biocupones

PRODUCTOS

- Viales para recuento
- Portacupones y biocupones
- Loop para evaluación en línea en campo

4. PROTECCION CATODICA

El área de Protección Catódica cuenta con la tecnología necesaria para realizar:

- Monitoreos
- Caracterización de suelos
- Diseño e instalación de sistemas de protección catódica
- Caracterización de ánodos
- Estudio electroquímico en sistemas de protección catódica con recubrimientos
- Selección de recubrimientos para sistemas de protección catódica
- Diseño y desarrollo de rectificadores

5. ELECTROQUIMICA

Esta área esta en capacidad de ofrecer diferentes pruebas de evaluación:

- Evaluación del Metal

- Potenciales de equilibrio
- Cálculo de velocidad de corrosión
- Potenciales de picado en materiales autopasivantes
- Tendencia al picado
- Determinación del grado de sensibilidad del material
- Pruebas de acoplamiento galvánico entre materiales
- Evaluación de la influencia del medio
 - Efecto de la corrosividad del agua
 - Estudio de la eficiencia de Inhibidores
 - Estudio de fenómenos antiincrustante y bacterianos
- Evaluación de Recubrimientos

Para evaluar recubrimientos el laboratorio de Electroquímica posee dos equipos de alta tecnología que aplican la técnica de Espectroscopia de Impedancias. Con esta técnica se puede evaluar:

- Resistencia de poros
- Capacitancia del recubrimiento
- Corrosividad bajo el recubrimiento

6. CORROSION EN MEDIOS NATURALES

La línea de Corrosión Atmosférica dispone de la tecnología necesaria para realizar caracterización de ambientes atmosféricos, mediante la Identificación de contaminantes en la atmósfera, análisis de gravimetría y evaluación de condiciones meteorológicas

SERVICIOS

- Muestreo de gases para medir SO_x y NO_x en el aire.
- Determinación de SO₂ en el aire.
- Determinación de NO₂ en el aire.
- Determinación de Partículas en el aire.
- Determinación de Cloruros.
- Determinación de SO₂ (Sulfatos) con vela colectora.
- Determinación de H₂S en gas.
- Determinación de CO₂ en gas.

7. TALLER DE MECANICA FINA

El Taller de Mecánica fina de la C.I.C. cuenta con la tecnología necesaria para la prestación de servicios Metalmecánicos de alta precisión, así como el diseño y elaboración de equipos y elementos complejos y de alta precisión.

El taller cuenta con los siguientes equipos:

Taladro de pedestal ALZMETALL
Taladro de mesa ALZMETALL
Torno paralelo WIELER
Fresadora HERMLE
Sierra sin fin MOESSNER
Sierra Circular KALTENBACH
Equipo de soldadura ELECTRA BECKUM
Equipo de soldadura WIG ELECTRA BECKUM
Regulador de voltage SPECTRONIC
Taladro Percutor ½" Modelo: TE – 5 HILTI
Pulidora Modelo: WS 125. HILTI
Esmeril ¾" DWATT

SERVICIOS

Elementos de alta precisión según diseño o necesidad.
Cupones para ensayos y probetas estandarizadas
Cupones de corrosión
Electrodos de corrosión
Probetas planas para ensayo de tensión
Probetas redondas
Rectificado de probetas
Todo tipo de cupones y probetas según diseño.
Servicios general Metalmecánico de mecánica fina
Rectificado y Mecanizados de piezas
Soldaduras especiales (Inox, Al, Cu, etc)
Cortes angulares de precisión.

8. LABORATORIO DE ELECTRÓNICA

El Laboratorio de Electrónica de la C.I.C. cuenta con la tecnología necesaria para la prestación de servicios de diseño de hardware especializado, así como el diseño y elaboración de equipos y sistemas de inspección, monitoreo y control.

El Laboratorio cuenta con los siguientes equipos:

1 Osciloscopios de dos puntas 20 MHz
1 Osciloscopio de 2 puntas 100 MHz
3 Multímetros digitales
6 Puestos de trabajo con PC
1 Estación de soldadura, Pistola de aire caliente con temperatura y flujo de aire regulable
1 Sistema de desarrollo Motorola HCS08
1 Sistema de desarrollo Motorola HCS12
1 Sistema de desarrollo Motorola 56F8037
1 Sistema de desarrollo Texas MICROCHIP
1 Sistema de desarrollo Texas TMS320F2812
1 kit de resistencias 0805 1/4W
1 kit de capacitancias 0805

PRODUCTOS Y SERVICIOS

MONITOREO

DATACOR-3100, DATACOR-3800: Sistemas de monitoreo de protección catódica para buques

DATAMET-5100: Estación de monitoreo de variables ambientales

DATACIM-1100: Monitoreo de la velocidad de corrosión en línea.

CONTROL

URPC: Unidades rectificadoras de protección catódica

INSPECCIÓN

ITION: Tecnología de inspección de tendencias inerciales y operacionales

ITION-K: Inspección de la geometría interna de tubería

ITION-3D: Reconstrucción de la trayectoria de la línea sobre la topografía del terreno, Perfil de altimetría y planimetría.