



SMART CONTRACTS

Uso de tecnología Blockchain y RPA en la Gestión de reclamaciones



Fernando Rodriguez - Rey

www.aacel.org.pe

7º Congreso AACE Internacional de Ingeniería de Costos



Fernando Rodriguez - Rey BIO

7º Congreso AACE Internacional de Ingeniería de Costos



- Fernando es Director de la línea de Asesoramiento en Infraestructuras y Proyectos de Capital del área de Financial Advisory de Deloitte.
- A lo largo de su trayectoria profesional ha participado y coordinado proyectos de Auditorías Técnicas, Due Diligence, Project Management Office, Asesoramiento en Infraestructuras, Asesoramiento en Riesgos y Asesoramiento en Reclamos en clientes tales como: Petroperú, Freeport McMoran, Barrick, Comité Organizador Lima 2019, Duro Felguera, Hutchinson Port Holdings y otros.
- Actualmente es responsable de los servicios de Gestión Contractual y Reclamos y Auditorías Técnicas de la línea de Asesoramiento en Infraestructuras y Proyectos de Capital de Deloitte en España

ALGO QUE NO SABEN DE MÍ:
Soy experto buceador y sumiller aficionado



www.aacel.org.pe

2

7º Congreso AACE International de Ingeniería de Costos | AACE
INTERNATIONAL

Contenido:

- **La tecnología en la industria de los Proyectos de Capital**
 - Retos
 - Claves
 - Ejemplos
- **Uso de Blockchain y RPA**
 - Solución Smart Contract & Claims
 - Casos de estudio
 - Impactos y beneficios

www.aacei.org.pe 3

7º Congreso AACE International de Ingeniería de Costos | AACE
INTERNATIONAL

Un pequeño preámbulo

La Tecnología en la Industria de los Proyectos de Capital



www.aacei.org.pe 4

Retos tecnológicos en la Industria

7º Congreso AMCL Internacional de Ingeniería de Costos | AACE

La industria de los Proyectos de Capital tradicionalmente ha priorizado la inversión en herramientas convencionales, técnicas y procesos como medios familiares para mejorar la entrega del Proyecto en plazo y costo. Los cambios tecnológicos pueden parecer más inciertos, y las iniciativas digitales han resultado menos ambiciosas

Mientras que la madurez digital varía de sector a sector, lo cierto es que la industria se mantiene por detrás de otras más maduras como media, retail y finanzas.

Típicamente, la inversión digital en nuestro sector ha sido ad hoc, con equipos de proyecto trabajando en silos, adaptando tecnología disponible pero desconectadas entre sí y que fallaba a la hora de integrarla en todo el ciclo de vida del Proyecto, con datos e información inconexa que la hacía inservible para la gestión de otros Proyectos.



www.aace.org.pe

Motivos clave

7º Congreso AMCL Internacional de Ingeniería de Costos | AACE

Algunos motivos clave para utilizar la tecnología e innovación en los Proyectos de Capital



- CONTROL**

Existe a menudo una desconexión entre la ejecución de los proyectos, las operaciones, la cadena de suministro y la seguridad. Esta falta de visibilidad provoca deficientes reportes, y las decisiones de negocio se toman en base a información desactualizada. Esto puede impactar severamente en el negocio y es vital para las organizaciones invertir en la tecnología correcta y la innovación para soportar sus Controles de Proyectos
- EFICIENCIA**

La tecnología en los Proyectos de Capital tiende a crecer mínimamente de manera orgánica, lo que conlleva que las operaciones no se ejecuten de la manera más eficiente. Una eficiente integración de soluciones tecnológica entre el Proyecto y la Operación conlleva mejores márgenes de operación y asegura que el negocio está enfocado en la entrega del máximo impacto al mínimo coste.
- CAPACIDADES**

A menudo, las empresas no tienen las capacidades correctas entre sus herramientas y recursos para entregar sus programas y mantener sus sistemas, lo que conlleva ineficiencia en sus operaciones y expone el negocio a grandes riesgos. Teniendo las correctas capacidades, se puede conseguir el máximo control y eficiente, manteniendo competitivo el negocio.

www.aace.org.pe

Ejemplos de uso de tecnología: Fase de Diseño

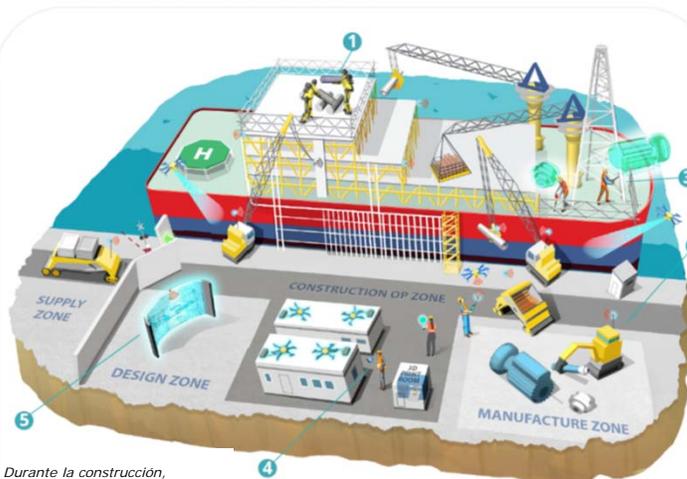


Ingeniería de diseño colaborativa a través de un entorno digital, con datos accesibles de proveedores y proyectos previos, alojados en una plataforma en la nube

7º Congreso AACE Internacional de Ingeniería de Costos | AACE

- 1 **DRONES**
Toma de datos topográficos a través de drones. Por ejemplo, un dron puede proveer visualización en vivo a un equipo de diseñadores trabajando en remoto
- 2 **DISEÑO COLABORATIVO**
Los modelos avanzados de 3/4/5D y las tecnologías de visualización soportadas por datos en la nube permiten un entorno altamente colaborativo en el proceso de diseño, con múltiples ingenieros trabajando en el mismo diseño a la vez.
- 3 **BUSQUEDA DE DISEÑO INTELIGENTE**
Las organizaciones tienen acceso a una ingente cantidad de información de proyectos previos (costes, diseños, estándares técnicos, planos...). Con Inteligencia Artificial se puede procesar y analizar una vasta cantidad de información, proporcionando datos y comparativas valiosas para el equipo de diseño
- 4 **BLOCKCHAIN**
Asegurando una transacción segura y una plataforma de registro incorruptible (como un notario digital). Las múltiples interacciones entre el dueño, proveedores, contratistas y otros interesados necesitan un entorno seguro para la información digital

Ejemplos de uso de tecnología: Fase de Construcción



Durante la construcción, operarios equipados con exoesqueletos, drones y equipos móviles son supervisados fuera del sitio a través de tecnología de realidad aumentada

7º Congreso AACE Internacional de Ingeniería de Costos | AACE

- 1 **EXOESQUELETOS**
Aún muy incipientes, los exoesqueletos permiten aumentar la destreza y fuerza del cuerpo, protegiéndolo de daños por sobreesfuerzo en tareas repetitivas.
- 2 **DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN MODULAR**
A través de diseños estandarizados, el proceso de construcción puede ser realizado por robots con una mínima interacción humana en un ambiente seguro fuera del sitio de construcción, dejando la zona de construcción sólo para ensamblaje y comisionado.
- 3 **REALIDAD AUMENTADA**
Operarios con equipo de AR pueden visualizar esquemas de montaje durante sus actividades, y técnicos especializados en remoto pueden visualizar y escuchar lo que el operario está realizando y proporcionarles indicaciones.
- 4 **CELULARES / TABLETS**
Tanto para visualizar planos o instrucciones técnicas como para incorporar datos del proyecto (auditorías, progreso, fotos...).
- 5 **BIM**
Para visualizar los impactos que los cambios producen en el proyecto, informar secuencia de actividades, capturar datos del activo que serán usados en la O&M.

Ejemplos de uso de tecnología: O&M

7º Congreso AACF Internacional de Ingeniería de Costos

AACE
PRACTICE
EXCELLENCE



Una red de sensores capturando datos de un activo en operación, con soporte de IA analizando el Digital Twin para generar regímenes de mantenimiento predictivo eficientes

www.aacfi.org.pe

1 ROBOTICS PROCESS AUTOMATION (RPA)

Técnicos usando RPA que permite procesos automatizados de transacciones, manipulación de datos y comunicaciones con otros sistemas, enfocándose en tareas de mayor valor añadido y dejando al robot las operaciones más repetitivas / administrativas

2 DIGITAL TWIN

Réplica digital de un activo. Sensores incorporados en el activo proporcionan datos reales, con técnicas analíticas comparando con valores de otros activos similares. Permite mantenimientos predictivos más eficientes y conocimiento para el diseño de futuros activos.

3 INTERNET OF THINGS (IoT)

La introducción de sensores y conectividad por internet a nuevas aplicaciones permite proporcionar una vasta cantidad de información y parámetros operativos que es analizada y procesada y permite la identificación de patrones que alertan de problemas y mejoran la operación y mantenimiento del activo.

4 MANTENIMIENTO PREDICTIVO

Equipamientos y redes soportada por IA permiten regímenes de mantenimiento más efectivos y mejor diseñados, soportados por información real y procesamiento de datos.

Blockchain: el Nacimiento de una Nueva Era

La aparición de la tecnología Blockchain está considerada como una de las más disruptivas de nuestra época, comparada a la aparición de Internet en los 90. En aquel momento, Internet nos proporcionó un salto inimaginable en cómo buscábamos y compartíamos información.

Blockchain nos proporciona una manera de realizar transacciones de forma segura, inmutable, transparente y auditable. Por transacciones podemos entender:

- Dinero
- Contratos
- Documentos
- Registros médicos
-

En general cualquier activo que pueda ser representado digitalmente.

Blockchain es un notario digital de transacciones, grabadas y replicadas en tiempo real a lo largo de una red de nodos o computadoras. Toda transacción debe ser criptográficamente validada mediante un mecanismo consensuado ejecutado por los nodos antes de ser permanente añadido como un nuevo "bloque" al final de la "cadena". No hay necesidad de una autoridad central para aprobar esa transacción, es un mecanismo peer-to-peer confiable.

www.aacfi.org.pe

7º Congreso AACF Internacional de Ingeniería de Costos

AACE
PRACTICE
EXCELLENCE



Blockchain: los Tres Niveles

7º Congreso AACE Internacional de Ingeniería de Costos

AACE
PERU

A grandes rasgos, tenemos tres niveles de uso de la tecnología Blockchain:

1. Almacenamiento de registros digitales:

Blockchain puede ser usado para almacenar identidades digitales de individuos, organizaciones, activos, títulos, derechos y en general, cualquier cosa que pueda ser representada digitalmente.



2. Intercambio de activos digitales:

Blockchain puede ejecutar transacciones peer-to-peer en tiempo real, sin necesidad de terceros intermediarios, con reducciones en costes y plazos de ejecución del intercambio.

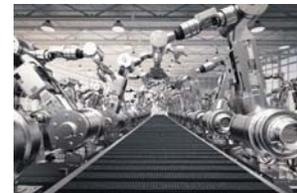


3. Ejecución de "Smart Contracts"

Los Smart Contracts son códigos que permiten la ejecución automática de acciones específicas basadas en condiciones contractuales validadas por las partes.

Son contratos autogobernados que simplifican y automatizan largos procesos burocráticos:

- Reglas: los términos y condiciones quedan registrados en el código del contrato
- Implementación: La red compartida automáticamente ejecuta el contrato y monitorea el cumplimiento
- Validación: Los resultados, entregables, hitos...son automáticamente verificados sin necesidad de una tercera parte



www.aace.org.pe

Uso de Tecnologías Blockchain y RPA Smart Contracts and Claims

7º Congreso AACE Internacional de Ingeniería de Costos

AACE
PERU



www.aace.org.pe

12

What Should the Scheduler Know About Schedule Delays?

Práctica recomendada 45R-08

7º Congreso AACF Internacional de Ingeniería de Costos | AACF

El Schedule Engineer debe leer y **entender completamente el contrato** del Proyecto. Aspectos legales clave a ser considerados:

- Reparto de Riesgos
- Responsabilidad de mitigación de retrasos independientemente de la causa
- Formato de resolución de controversias
- Tiempos para notificación escrita
- Documentación del Cronograma.

Además, enumera cuáles son las **causas típicas que motivan retrasos en el cronograma** por parte de cada uno de los agentes principales del Proyecto:

Por parte del dueño:

- ✓ Tardanza en la confirmación de adjudicación
- ✓ Falta de acceso al sitio
- ✓ Largos procesos de solicitud de revisión
- ✓ Cambios en financiación
- ✓ Cambios en organización
- ✓ Cambio de directrices
- ✓ Solicitud de suspensión de trabajos
- ✓ Retraso en entrega de equipamiento
- ✓ Retraso motivado por otros contratistas
- ✓ Documentos contractuales defectuosos

Por parte del diseñador:

- ✓ Planos y/o especificaciones técnicas defectuosas Retrasos y/o diseños incompletos
- ✓ Retrasos en respuesta a RFIs
- ✓ Tardanza en aprobaciones / solicitudes de revisión
- ✓ Exceso de RFIs debido a diseños incompletos
- ✓ Inspecciones no razonables

Por parte del contratista:

- ✓ Re-trabajos por pobre desempeño de mano de obra
- ✓ Mano de obra o equipamiento insuficiente
- ✓ Baja productividad
- ✓ Insuficiente planificación, coordinación o gestión del trabajo
- ✓ Tardanza en adjudicación de subcontrataciones
- ✓ Fallos en obtención de aprobación de contratos
- ✓ Retrasos en solicitar materiales o equipamiento a tiempo para cumplir los requerimientos del cronograma

www.aacfi.org.pe

13

What Should the Scheduler Know About Schedule Delays?

Práctica recomendada 45R-08

7º Congreso AACF Internacional de Ingeniería de Costos | AACF

IS THAT TRUE???????????

Por parte del dueño:

- ✓ Tardanza en la confirmación de adjudicación
- ✓ Falta de acceso al sitio
- ✓ Largos procesos de solicitud de revisión
- ✓ Cambios en financiación
- ✓ Cambios en organización
- ✓ Cambio de directrices
- ✓ Solicitud de suspensión de trabajos
- ✓ Retraso en entrega de equipamiento
- ✓ Retraso motivado por otros contratistas
- ✓ Documentos contractuales defectuosos

Por parte del diseñador:

- ✓ Planos y/o especificaciones técnicas defectuosas Retrasos y/o diseños incompletos
- ✓ Retrasos en respuesta a RFIs
- ✓ Tardanza en aprobaciones / solicitudes de revisión
- ✓ Exceso de RFIs debido a diseños incompletos
- ✓ Inspecciones no razonables

Por parte del contratista:

- ✓ Re-trabajos por pobre desempeño de mano de obra
- ✓ Mano de obra o equipamiento insuficiente
- ✓ Baja productividad
- ✓ Insuficiente planificación, coordinación o gestión del trabajo
- ✓ Tardanza en adjudicación de subcontrataciones
- ✓ Fallos en obtención de aprobación de contratos
- ✓ Retrasos en solicitar materiales o equipamiento a tiempo para cumplir los requerimientos del cronograma

www.aacfi.org.pe

14

Caso de estudio: Proyecto Brownfield con varios EPC

7º Congreso AACF Internacional de Ingeniería de Costos 

Contratista EPC 1

- **138 Cambios o Reclamos** presentados por el Contratista.
- Los principales generadores de controversia:
 - Entrega de servicios o facilidades (11)
 - Liberación de áreas operativas (11)
 - Restricciones de acceso y permisos (9)
 - Problemas de calidad de materiales (3)
 - Interfase con terceros o actividades en operación (12)
 - Temas Tributarios (3)
 - Divergencia en entendimiento de alcance y especificaciones (54)
 - Ingeniería (20)
 - Otros temas (15)

Contratista EPC 2

- **26 Cambios o Reclamos** presentados por el Contratista.
- Los principales generadores de controversia:
 - Liberación de áreas operativas (8)
 - Problemas de calidad de materiales (1)
 - Divergencia en entendimiento de alcance y especificaciones (5)
 - Interfase con terceros o actividades en operación (2)
 - Ingeniería (3)
 - Otros temas (7)

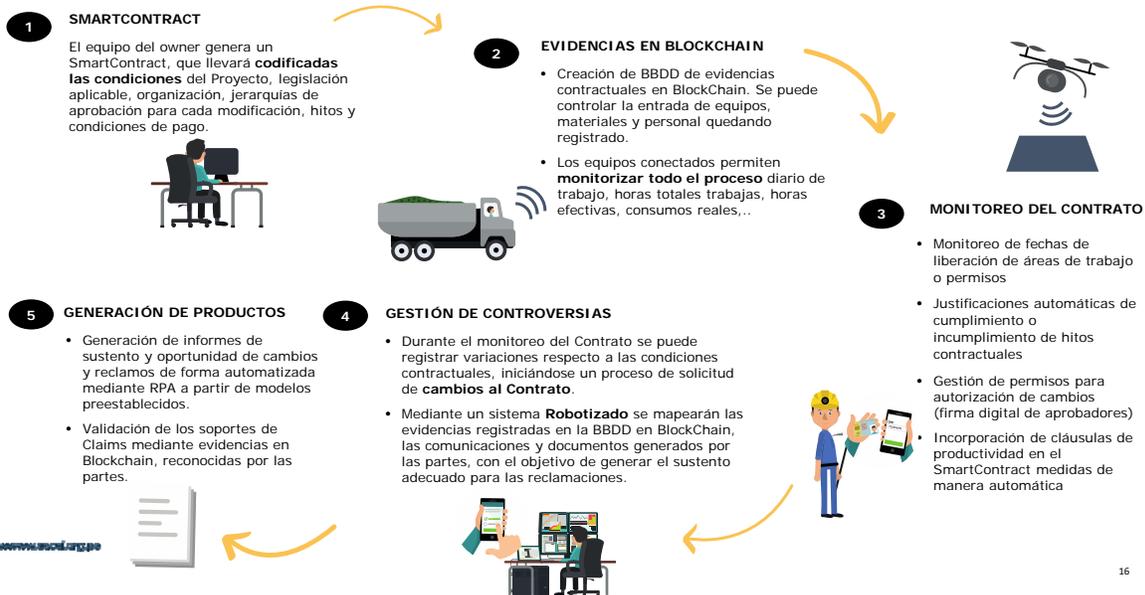
Las causales de las reclamaciones en los proyectos suelen ser comunes, no más de 10 tipologías

www.aacf.org.pe

15

Smart Contract & Claims

7º Congreso AACF Internacional de Ingeniería de Costos 



16

Plataforma Smart Contracts & Claims

7º Congreso AACF Internacional de Ingeniería de Costos AACE

Casos de uso



- ✓ Plataforma de Gestión Contractual y Compras
- ✓ RPA en procesos de gestión
- ✓ Generación automatizada de Cuadros de mando
- ✓ Certificación de evidencias mediante Blockchain



- **Caso de uso (I):** Seguimiento del proceso de procura y certificado de cumplimiento de hitos e inspecciones en fábrica
- **Caso de uso (II):** Automatización de gestión de comunicaciones y sustento de claims (RPA)
- **Caso de uso (III):** Generación automática de Dashboard de gestión contractual y Claims
- **Caso de uso (IV):** Registro de evidencias en campo como sustento de controversias (sustitución del notario)

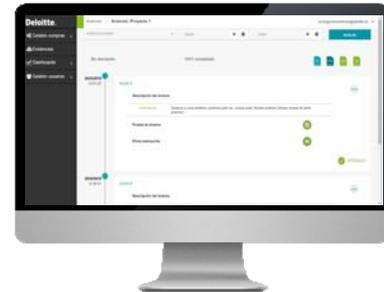
www.aacfi.org.pe

Plataforma Smart Contracts & Claims

7º Congreso AACF Internacional de Ingeniería de Costos AACE

Caso de uso (I): seguimiento de LLI y certificado de cumplimiento de hitos e inspecciones en fábrica

Inspección de turbinas



- A través de APP de DoyFe, desarrollada por Deloitte, permite la geolocalización de fotografía en BBDD de Blockchain.
- Utilización de dispositivos móviles conectados con la plataforma en tiempo real.
- El seguimiento del avance de los hitos de procura en tiempo real nos permite mejorar el control sobre las fechas de entrega en el site de los LLI y asegurar el plazo del Proyecto.

Plataforma Smart Contracts & Claims

7º Congreso AACF Internacional de Ingeniería de Costos 

Caso de uso (II): automatización de gestión de comunicaciones y sustento de claims (RPA)



- Mediante un sistema robotizado se mapearán las evidencias registradas en la Base de Datos en BlockChain.



- Las comunicaciones y documentos generados por las partes, son analizadas por profesionales expertos en gestión contractual, con el objetivo de validar el sustento adecuado para las reclamaciones.



Generación de informes de sustento y oportunidad de cambios y reclamos de forma automatizada mediante RPA a partir de modelos preestablecidos.

www.aacf.org.pe

Plataforma Smart Contracts & Claims

7º Congreso AACF Internacional de Ingeniería de Costos 

Caso de uso (III): Generación automática de Dashboard de comunicaciones, gestión contractual y reclamos



- Visualización de los cuadros de mando de comunicaciones contratista / cliente, relativas a controversias y reclamaciones.
- Muestra de tiempos de respuesta, cláusulas contractuales utilizadas, documentos de sustento, etc.

www.aacf.org.pe



- Evaluación de mérito contractual por reclamo.
- Cuantificación de los impactos en costo y plazo.
- Montos de reclamos debidamente sustentados, por sustentar y sin sustento.

Plataforma Smart Contracts & Claims

7º Congreso AACF Internacional de Ingeniería de Costos

Caso de uso (IV): Registro de evidencias en campo como sustento de controversias (sustitución del notario)

Generadores de controversia Contratos EPC

- Liberación de áreas para construcción
- Obtención de licencias y permisos
- Problemas de calidad de materiales
- Interfase con terceros o actividades en operación (brownfield)
- Divergencia en entendimiento de alcance y especificaciones
- Errores en Ingeniería

Eventos generadores de impacto

- ✗ Interferencia con trabajo de terceros
- ✗ Diferencia en cota del terreno
- ✗ Diferencias en la ingeniería

Plataforma Smart Contract & Claims

www.aacf.org.pe

Presentación del Sustento

- Compilación de datos
- Formato pre-establecido

Soportes a ser registrados en Blockchain

- ✓ Fotografías georreferenciadas
- ✓ Pruebas topográficas
- ✓ Listado de equipos y personal
- ✓ Documentación y permisos
- ✓ Firma digital

Formulación del Reclamo

- RPA para lectura de comunicaciones y contratos
- Valorización de los impactos
- Blockchain para validar datos

Plataforma Smart Contracts & Claims

7º Congreso AACF Internacional de Ingeniería de Costos

Caso de uso (IV): Registro de evidencias en campo como sustento de controversias (sustitución del notario)

- Registro de evento generador de controversia en la liberación de áreas para construcción/operación.
- Evidencia de ocupación de vía para carga y descarga de material de obra.

www.aacf.org.pe

- A través de APP de DoyFe, desarrollada por Deloitte, permite la geolocalización de fotografía en BBDD de Blockchain.
- Utilización de dispositivos móviles conectados con la plataforma en tiempo real.

- Sustento incorruptible de los eventos generadores de reclamos a ser utilizados en los procesos de resolución de controversia, conciliación con el cliente y arbitraje.

Uso de tecnología Blockchain y RPA

7º Congreso AACE Internacional de Ingeniería de Costos 

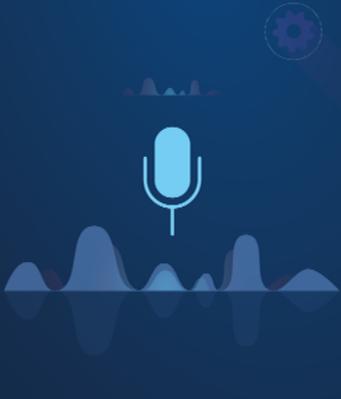
Impactos y beneficios

Trazabilidad / transparencia de eventos contractuales	Visibilidad para el cliente y/o contratista de evidencias de diferentes aspectos clave del Contrato
Agilidad en las aprobaciones	Consenso al definir los criterios Agilidad en la aprobación de facturas y pago por cumplimiento de hitos
Eficiencia en los procesos	Creación automática de lista de comunicaciones relativas a Claims, su clasificación y priorización Sugerencia automática de cláusulas contractuales a utilizar que podrían ser de aplicación para la respuesta de una determinada comunicación.
Generación de valor	Mejora en la confianza en el soporte del sustento para de todo tipo de controversias, con el consiguiente impacto positivo en la confianza en el éxito del reclamo.

www.aacei.org.pe

Questions comments?

(Please use microphone)



7º Congreso AACE Internacional de Ingeniería de Costos 

www.aacei.org.pe

24

