

# Uso del software aiBalan para el diseño de un plan de mantenimiento

**Anabel Piñeiro Mejias**

Trabajo referativo

Anabel Piñeiro Mejias Santiago de Cuba ,  
2021

---

## PENSAMIENTO

*El aspecto fundamental en el cual la juventud debe señalar el camino es precisamente en el aspecto de ser vanguardia en cada uno de los trabajos que le compete.*

Ernesto Che Guevara

## DEDICATORIA

Dedico esta tesis a todos mis familiares, y en especial a mis padres por ser siempre mi apoyo y ser incondicional en todo momento, por estos años de amor y de sacrificio a lo largo de mi carrera

Anabel Piñeiro Mejias

## AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer en primer lugar a Dios, mis padres, mis tíos, mis abuelos y mis queridísimos tutores con los cuales tuve el placer de realizar este trabajo de diploma el Ing. Hubert Mauricio Socarrás Pérez y el MSc. Cruz Abel Fernández Valdez.

- A mis amigas de cuarto que siempre estuvieron junto a mi lado.
- Mi más profundo agradecimiento al colectivo de Profesores del Departamento de Ingeniería Hidráulica por su apoyo y dedicación a lo largo de mi carrera.
- A todas aquellas personas que de una forma u otra han hecho posible este trabajo, mi más sincero agradecimiento.

Anabel Piñeiro Mejias.

## RESUMEN

La investigación fue solicitada por la Empresa de Aprovechamiento Hidráulico en Granma para el estudio teórico y práctico sobre las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones su impacto en el proceso de trabajo y uso, las nuevas modificaciones asumidas al **aiBalan** luego del proceso de reunificación monetaria en el país a raíz de la Tarea Ordenamiento.

Tiene como objetivo fundamental, conocer la importancia del software **aiBalan** y elaborar el Cálculo de la Capacidad Constructiva de la Empresa Aprovechamiento Hidráulico de Granma, y así realizar la comparación de dichas capacidades de los años 2020 -2021.

En la ejecución de la investigación se aplicaron métodos empíricos, teóricos y directos de la investigación científica que permitieron cumplir con los objetivos planificados.

En el trabajo se argumentan las características, utilidades y estructura del software **aiBalan**, su uso en el diseño de un plan de mantenimiento y cálculo de la capacidad constructiva de una obra hidráulica, además que se valida su aplicabilidad a través de un ejemplo práctico.

El uso del software para cálculo de la capacidad constructiva del plan de mantenimiento permite acceder de forma detallada al balance constructivo mejorando así el cumplimiento del plan y hacer más eficiente la planificación y ejecución de las inversiones y de los recursos asociados a ellas en correspondencia con los planes de la economía nacional.

## ABSTRACT

The research was requested by the Hydraulic Exploitation Company in Granma for the theoretical and practical study of the New Information and Communication Technologies, their impact on the work and use process, the new modifications made to the aiBalan after the monetary reunification process in the country as a result of the Ordering Task.

Its main objective is to know the importance of the aiBalan software and to prepare the Calculation of the Construction Capacity of the Hydraulic Exploitation Company of Granma, and thus make the comparison of said capacities for the years 2020 -2021.

In the execution of the investigation, empirical, theoretical and direct methods of scientific investigation were applied that allowed to fulfill the planned objectives. The work discusses the characteristics, utilities and structure of the aiBalan software, its use in the design of a maintenance plan and calculation of the constructive capacity of a hydraulic work, in addition to validating its applicability through a practical example.

The use of software for calculating the construction capacity of the maintenance plan allows detailed access to the construction balance, thus improving compliance with the plan and making the planning and execution of investments and the resources associated with them more efficient in correspondence with the plans of the national economy.

**INDICE**

INTRODUCCION.....	8
CAPTULO1.Presentacion del software aiBalan.....	12
1.1La capacidad productiva en las empresas de construcción.....	12
1.2 Software aiBalan como herramienta para determinar la capacidad constructiva en las empresas de la construcción de Cuba.....	13
1.2.1 Empresa Aicros.....	15
1.2.2 Estructura actual de las capacidades constructivas.....	17
1.2.3 Resultados esperados el sistema.....	17
1.3.1Beneficios del sistema.....	18
1.3.2 Procedimiento para el Cálculo de la Capacidad de Construcción y Montaje.....	18
1.3.3 Fórmulas y nomenclaturas utilizadas.....	23
1.3.4 Cálculos para años anteriores con datos estadísticos y año en curso.....	24
1.4.1Menú Reportes generales dividido en dos submenús.....	27
1.4.2 Integración con otros sistemas.....	28
1.4.3Otras modificaciones.....	30
CAPITULO 2. Comparación del Cálculo de la Capacidad Constructiva del Complejo Hidráulico Centro Sur de la Empresa de Aprovechamiento Hidráulico mediante el software aibalan.....	40
2.1 INTRODUCCION.....	40
2.2 Caracterización del Complejo Hidráulico Centro Sur de la EHA.....	40
2.3 Cálculo de la Capacidad.....	42
2.4 Análisis general de los resultados de la investigación y /o comparación de los resultados.....	44
CONCLUSIONES.....	49
RECOMENDACIONES.....	50
BIBLIOGRAFIA.....	52
ANEXOS.....	53







## ***INTRODUCCION***

## INTRODUCCION

La primera organización dedicada a la informática y la automatización industrial en el sector de la construcciones en el país data de 1973, Centro de Matemática Aplicada y Computación de la Construcción (CEMACC) luego se denominó Centro de Diseño de sistemas Automatizados de Dirección de la Construcción (CEDICO), siendo ambas unidades presupuestadas. En 1996 se decide que existen las condiciones para convertir al **CEDICO** en empresa y comienza la transformación de la unidad presupuestada en empresa. Surgiendo entonces la Empresa de Informática y Automatización para la Construcción, **Aicros**, empresa cubana encargada de elaborar y comercializar sistemas y aplicaciones informáticas y soluciones integrales de informatización y automatización industrial, además de comercializar medios técnicos de computación y periféricos especializados, sus partes, piezas y accesorios, ofrece servicios telemáticos, utilizándola infraestructura de los suministradores públicos autorizados.

Todas las entidades declaran las necesidades constructivas de inversiones y mantenimiento que tiene a partir de los recursos financieros de que disponen y necesidad de materiales. Las entidades constructoras, productoras y comercializadoras de materiales por su parte planifican las capacidades, para la gestión y control de los recursos constructivos en Cuba se crean software para una mayor eficiencia y eficacia del país, **aiBalan** el sistema de planificación instituido por el estado a través de la empresa de informatización Aicros del Ministerio de la Construcción (MICONS), esta solución informática es aplicada a todo el sistema empresarial cubano. Este es un sistema de alcance nacional, estratégico en el control de los recursos constructivos.

Es de gran importancia el uso del software en la empresa de Aprovechamiento Hidráulico ya que se utiliza para diseñar el plan de mantenimiento e inversiones de una obra hidráulica, este software al igual que otros utilizados en Cuba se ven afectados por el nuevo sistema monetario llamado TAREA ORDENAMIENTO que provoca cambios en el uso del mismo así como el uso de sus licencias. **Ordenamiento monetario:** Se elimina cualquier referencia al cuc. Todas las actualizaciones de conciliaciones entre inversionistas y constructores o productores emitirán notificaciones por correo electrónico. El

sistema verificará que las personas jurídicas que vayan a calcular capacidad estén debidamente asentadas en el Registro de Constructores. Los equipos para la construcción deben registrarse desde el sistema **aiQuip**. Estos se importarán y sus valores para el cálculo de la capacidad de construcción y montaje tendrán en cuenta las actualizaciones del ordenamiento monetario. Los otros equipos se entrarán desde **aiBalan**. Se añaden campos para reflejar el componente MLC, impacto salarial (Res. 15), obras nominales, documento de estudio de factibilidad aprobado.

En el nuevo contexto social-económico por el cual está atravesando el país, el uso de los software en las empresas y su finalidad, generan un amplio campo de ganancias y productividad a la Empresa de Aprovechamiento Hidráulico de la provincia de Granma. Las nuevas regulaciones, el cambio monetario y la Tarea Ordenamiento son de gran influencia y ejercen un gran poder en el uso de los mismos.

Ahora bien, en **aiBalan** se prioriza la captación de la información en las entidades de donde realmente se genera y se establecen niveles de consolidación de la información desde el nivel más básico de la estructura empresarial del país hasta los niveles de organismos y de la nación. Este es un sistema de alcance nacional, estratégico en el control de los recursos constructivos.

**Problema de investigación:** Insuficiencias en el empleo del Software aiBalan para la realización del cálculo de la capacidad constructiva del Complejo Centro Sur de la Empresa de Aprovechamiento Hidráulico de la provincia Granma, en función de adecuar su gestión a las condiciones actuales de reordenamiento monetario del país en un plan de mantenimiento e inversiones.

**Objeto de investigación:** Cálculo de la capacidad constructiva del Complejo Centro Sur de la Empresa de Aprovechamiento Hidráulico de la provincia Granma

**Campo de acción:** Uso de los software **aiBalan** en el diseño de plan de mantenimiento del Complejo Centro Sur de la Empresa de Aprovechamiento de Hidráulico.

**Objetivo general de la investigación:** Diseño de un plan de mantenimiento mediante el uso software aiBalan para el Complejo Centro Sur de la Empresa de Aprovechamiento Hidráulico de la provincia Granma.

**Hipótesis:** Si se diseña un plan de mantenimiento mediante el uso software aiBalan para el Complejo Centro Sur de la Empresa de Aprovechamiento Hidráulico de la provincia Granma, se podrán resolver las insuficiencias del cálculo de su capacidad constructiva en función las condiciones actuales de reordenamiento monetario del país.

Objetivos específicos:

- 1- Caracterizar el uso del software aiBalan para la realización del cálculo de la capacidad constructiva de una Empresa
- 2- Calcular y diseñar un plan de mantenimiento e inversiones desde el software aiBalan comparando años con regulaciones monetarias distintas.

**Métodos de investigación:** Método empírico directo, mediante la experimentación, la observación y la utilización del software y el criterio de expertos en combinación con las técnicas, uso y proyección del mismo, a escala personal del diplomante, es decir la familiarización con el software.



***CAPITULO 1. PRESENTACIÓN  
DEL SOFTWARE aiBalan.***

## CAPITULO 1. PRESENTACIÓN DEL SOFTWARE aiBalan.

### 1.1 La capacidad productiva en las empresas de la construcción.

Productividad: Se puede establecer que este concepto es la relación existente entre la producción obtenida y los recursos empleados para llegar a obtenerla. Es decir, productividad es el uso de manera eficiente de los diferentes recursos disponibles para llevar a cabo una actividad.

Por lo tanto, tener una mayor productividad es significativo de que se está obteniendo más con la misma cantidad de recursos empleados o dicho de otra manera, es alcanzar un mayor volumen de producción con la misma calidad y recursos. Por otra parte, se indica que productividad es la relación entre lo producido y lo gastado en ello y se puede expresar como:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Cantidad producida}}{\text{Recursos empleados}} \text{ (Ecuación 1)}$$

Además, se debe tomar en cuenta que el concepto de productividad involucra también la eficiencia, (buena administración de los recursos para completar un producto específico) así como la efectividad (cumplimiento de los criterios de calidad a la hora de elaborar el producto) ya que de nada serviría producir mucho utilizando adecuadamente los recursos disponibles, si los mismos resultan de mala calidad. Es por esto que el objetivo de cualquier empresa dedicada a la construcción, es ubicarse en un ámbito donde se posea una alta eficiencia y alta efectividad, ya que solo así es posible lograr una alta productividad. Este término se encuentra asociado a un proceso de transformación donde ingresan todos y cada uno de los recursos necesarios para producir un material o un bien y por medio de este proceso se obtiene el producto final. En los proyectos de construcción, los principales recursos empleados son los siguientes:

- La mano de obra.
- Los materiales.
- La maquinaria y equipos.

Tomando en cuenta estos recursos que son utilizados en la construcción, es posible exponer sobre los siguientes tipos de productividades.

Productividad de los materiales: En la construcción es importante una buena utilización de los materiales, evitando todo tipo de pérdidas.

Productividad de la mano de obra: Es un factor crítico, ya que es el recurso que generalmente se fija el ritmo de trabajo en la construcción y del cual depende, en gran medida la productividad de los otros recursos.

Productividad de la maquinaria: Este factor es importante por el alto costo del uso de los equipos, por lo tanto, es relevante evitar las pérdidas en la utilización de este tipo de recurso.

Es importante señalar que todos los participantes de un proyecto constructivo, aparte de beneficiarse debido a una mejora en la productividad, son responsables de lograr la misma ya que estos aportan los distintos componentes del trabajo a realizar.

En el caso de la mano de obra, como se comentó anteriormente, al ser un factor crítico, es indispensable que estén presentes tres aspectos básicos para que este recurso sea productivo, los cuales son:

- Un obrero debe "desear ", realizar un buen trabajo, lo que está relacionado con la motivación y satisfacción en el trabajo.
- El obrero debe "saber " hacer su trabajo, lo que tiene relación con la capacitación y entrenamiento del mismo.
- El obrero debe "poder " realizar un buen trabajo, lo que implica una administración eficiente y efectiva.

Existen varias insuficiencias por parte de la administración de los distintos proyectos que generan pérdida de productividad. Entre estas tenemos la falta de una supervisión efectiva, mala coordinación debido a una mala organización ejecutiva, mala planificación de los trabajos pues estos son ejecutados por personal no calificado. El mal aprovechamiento de los materiales, el uso de equipos o herramientas no aptos para el tipo de trabajo debido a la ausencia de alternativas lo cual genera que no se pueda adecuar a la dirección de la obra.

## **1.2 Software aiBalan como herramienta para determinar la capacidad constructiva en las empresas de la construcción de Cuba.**

Como parte del proceso de informatización de la sociedad cubana, la empresa de construcción y montaje de Granma puso en servicio, durante 2019, redes

informáticas en sus brigadas. La entidad perteneciente al Ministerio de la construcción de Cuba cuyo nombre comerciales **Coingex**, utiliza varios sistemas automatizados para el control de diferentes procesos.

**Aicros** es la empresa cubana encargada de elaborar y comercializar sistemas y aplicaciones informáticas y soluciones integrales de informatización y automatización integral que incluye servicios telemáticos y formación especializada en el sector de la construcción.

Ahora bien la empresa cuenta con un personal de 51 a 200 empleados, ubicada en Nuevo Vedado, La Habana. Es una compañía pública fundada en 1966 especializada en automática, informática, telecomunicaciones y formación de usuarios.

**aiBalan**, es el sistema de planificación instituido por el estado a través de la empresa de informatización Aicros del Ministerio de la construcción MICONS para la gestión y control de los recursos constructivos en Cuba tanto en las actividades de inversiones como las de mantenimiento, orientado a que se satisfagan las necesidades constructivas del país con eficiencia y eficacia. Esta solución informática es aplicada a todo el sistema empresarial cubano, en versión web y versión escritorio. (Figura 1.1)



**Figura 1.1** Portada de la pantalla del software aiBalan.



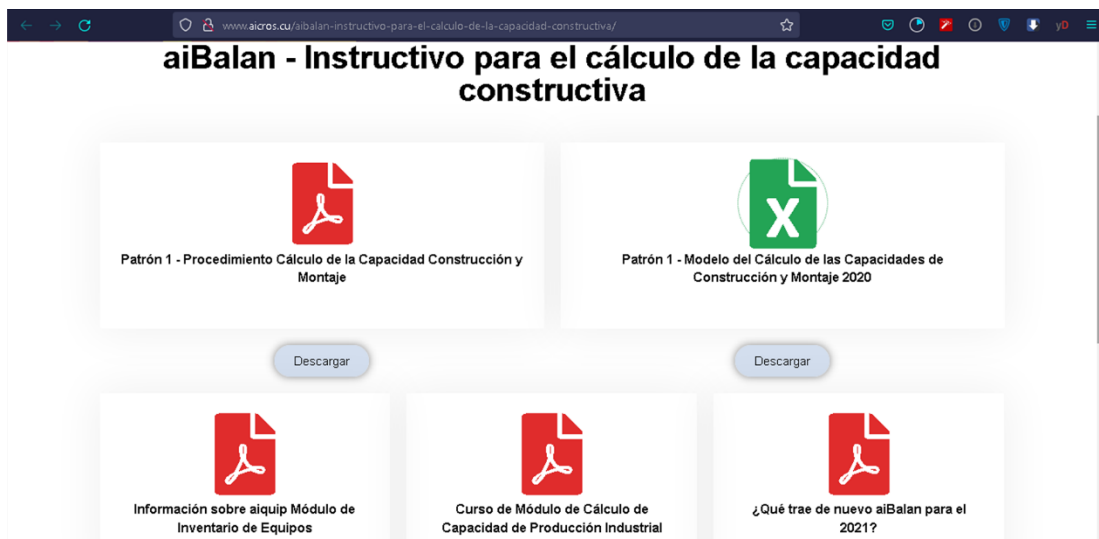


Figura 1.2 Imagen de la página de internet donde se pueden descargar todos los manuales que acompañan al software aiBalan.

**1.2.1 Empresa Aicros:** Tecnología e inteligencia para construir, tres décadas de experiencia y una nutrida carpeta de productos y servicios que acreditan la labor de esta entidad, que se revalida como un puntual en el área técnica de la gestión de edificaciones en la isla.

Crea, proponer, optimizar son, entre muchos, los cimientos de la Empresa de Informática y Automatización para la Construcción (**Aicros**). Única en su tipo en el sector infraestructural de la mayor de las Antillas, su misión es satisfacer los encargos del cliente con vistas a soluciones integrales sustentadas en el uso de tecnologías informáticas y las comunicaciones, la gestión de la información y la capacidad de su personal técnico y profesional.

En perfeccionamiento empresarial, **Aicros** realiza funciones propiamente productivas y de servicio. En particular, la unidad empresarial de base UEB de informática, se especializa en el desarrollo de software y tiene otra línea fundamental encargada de impartir cursos asesorías, consultas, y formación de usuarios a los clientes o ejecutores que surgen de las propias aplicaciones y su desarrollo.

Hoy la entidad exige un mejorado catalogo de propuestas de gran atractivo para el sector arquitectónico ,ingenieril y financiero, que atañen los nuevos caminos de la computación y la automática ,contra los procesos industriales relacionados con la producción constructiva como la industria de materiales, las investigaciones y la gestión de información en el área .

Todas las entidades declaran las necesidades constructivas de inversiones y mantenimiento que tiene partir de los recursos financieros de que disponen y necesidad de materiales .Las entidades constructoras o productoras y comercializadoras de materiales ,por su parte ,planifican las capacidades en hombres y equipos de dispondrán para enfrentar las tareas constructivas ,así como las capacidades de producción de materiales .En el sistema se balancean las necesidades con las capacidades buscando optimizar el uso de los recursos .El sistema permite establecer las conciliaciones entre los inversionistas y explotadores por una parte y los constructores ,productores y comercializadores de materiales ,por otra parte.

En **aiBalan** se prioriza la captación de la información en las entidades donde realmente se genera y se establecen niveles de consolidación de la información desde el nivel más básico de la estructura empresarial del país hasta los niveles de organismos y de la nación .Este es un sistema de alcance nacional ,estratégico en el control de los recursos constructivos .Las inversiones y especialmente las de Construcción y Montaje ,los Mantenimientos Constructivos y las Producciones Industriales e Importaciones de Materiales de Construcción ,constituyen actividades de alto valor financiero.

Las Capacidades Constructivas se integran por todo el organismo y organizaciones que poseen entidades constructoras.

Las Capacidades Constructivas se deterioraron en la década del 90 del siglo pasado como consecuencia del periodo especial que enfrento la economía del país,afectando fundamentalmente los equipos de construcción.

A partir del año 2020 se comenzaron a recuperar gradualmente las Capacidades Constructivas en el país.

El MICONS comenzó a realizar cálculos en el año 2014 observándose un crecimiento gradual de las capacidades hasta el año 2019.

Las capacidades constructivas en las obras ingenieras crecieron hasta el año 2013 pronosticándose hasta el 2020,en general se observa un crecimiento de estas en todas las provincias alcanzándose las mayores capacidades en La Habana,Matanzas, Holguín ,Villa Clara,Ciego de Ávila y Santiago de Cuba.

### 1.2.3 Estructura actual de las capacidades constructivas

En la actualidad las Capacidades Constructivas del país se integran por 1334 entidades constructoras agrupadas en 45 organismos y organizaciones nacionales, de las cuales 13 aportan el 90% del total de las capacidades.

Con el surgimiento de los cuentapropistas en oficios de la construcción y las cooperativas de construcción se incrementan gradualmente las capacidades constructivas del país en los próximos años.

El MICONS emplea en este momento a 100 mil 238 trabajadores, el 60% son operarios, el 20% técnicos, un 6% son cuadros y un 14% entre administrativos y de servicios, alrededor de 30 mil son operarios de oficios de la construcción, soldadores, entre otros y unos 25 mil son operarios de la actividad industrial como la producción de materiales, hormigón hidráulico y asfáltico y prefabricado.

La productividad del trabajo es el indicador que mide de forma más integral el resultado de la gestión del capital humano, en el caso particular del MCONNS en los últimos 10 años se ha duplicado la productividad, siempre con una tendencia creciente siendo la correlación salario-productividad positiva, lo que significa que la productividad ha crecido más que el salario. En este resultado ha incidido que el 98% de los trabajadores del organismo tienen un salario vinculado a los resultados obtenidos.

### 1.3 Resultados esperados el sistema

1. Captar toda la demanda de construcción y montaje del país tanto de inversiones y reparaciones capitales como de mantenimiento
2. Captar todas las capacidades constructivas de producción y de producción industrial del país.
3. Incidir en la toma de decisiones relacionadas con las inversiones para aumentar la capacidad constructiva y de producción de materiales del país, así como la sustitución o disminución de importaciones.
4. Mejorar el cumplimiento del plan anual de construcción y montaje del país y en consecuencia en el plan anual de inversiones.
5. Hacer más eficiente la planificación y ejecución de las inversiones y los recursos asociados a ellas en correspondencia con los planes de la economía nacional.

### 1.3.1 Beneficios del sistema

Con esta nueva versión del sistema se beneficiaran los especialistas de la dirección de balance constructivo del MICONS y todas las entidades del país que deben presentarle al MICONS la planificación de las inversiones y mantenimiento constructivo de un año determinado, el cual es aprobado por el ministerio de economía y planificación. Es una herramienta que nos permitir planificar la inversión en la Empresa de Aprovechamiento Hidráulico de una forma más certera.

Para realizar un cálculo de la capacidad que se acerque lo más posible a la realidad de producción de la empresa es necesario insertar los datos de producciones de años anteriores, para esto se definen :

- ✚ Productos ( cantidad ,precio CUC,precio CUP ,moneda total ,valor total )
- ✚ Fondos de Tiempo para cada Producto.
- ✚ Rendimiento Horario por cada producto (punto limitante y fundamental).

Cada registro podrá ser editado y del mismo se podrán mostrar los detalles de su cálculo según los datos insertados.

### 1.3.1 Procedimiento para el Cálculo de la Capacidad de Construcción y Montaje:

En la Carátula (**Anexo 1**) se llenarán los datos principales de la Empresa

Constructora a la cual se le ejecutará el Cálculo de la Capacidad de C y M.

1. OACE, OSDE, CAP ó CAM (Órgano de la Administración Central del Estado, Organización Superior de Dirección Empresarial, Consejo de la Administración Provincial o Consejo de la Administración Municipal a que pertenece dicha Empresa).
2. GRUPO (Grupo Empresarial a que pertenece).
3. EMPRESA (Nombre de la Empresa Constructora).
4. CÓDIGO REUP (Código del Registro de Empresa y Unidades Presupuestadas).
5. UNIDAD BÁSICA (Nombre de la Unidad de Base en caso que no sea una Empresa Constructora).
6. PROVINCIA (Provincia en el cual radica la Empresa o la Unidad de Base Constructora)

7. MUNICIPIO (Municipio en el cual radica la Empresa o la Unidad de BaseConstructora)
8. VERSIÓN (No de la Versión de Entrega de la Información Solicitada)
9. FECHA (Día, Mes y Año de Entrega de la Información Solicitada)
10. ELABORADO (Nombre y Firma del especialista que elaboró el Documento)
11. REVISADO (Nombre y Firma del directivo que revisa el Documento)
12. APROBADO (Nombre y Firma del directivo que aprueba el Documento)

Refleja las indicaciones para el llenado de los modelos correspondientes para el cálculo de la Capacidad de C y M de la entidad constructora, los mismos son:

- Valores de Producción de Construcción y Montaje.
- Fuerza de Trabajo Promedio en Obras.
- Medios Básicos destinados a Obras.
- Certificación de valor de Equipos.
- Cálculo de la Capacidad de Construcción y Montaje.

Nota: En todos los casos, utilizar los datos estadísticos de al menos 4 años anteriores cercanos al año que se calcula y el estimado del año en curso.

Se llenará el modelo establecido por el MICONs para reportar los Valores de Producción de Construcción y Montaje ejecutados en los 4 años anteriores y el estimado del año en curso. En dicho estimado se reportarán los reales de los meses ejecutados hasta la fecha de elaboración del mismo y un estimado de los siguientes meses.

Es de suma importancia diferenciar la Producción de Construcción y Montaje atendiendo a las **Agrupaciones de Obras** a que pertenezcan las mismas (Edificaciones, Obras Industriales, Obras Ingenieras, Obras Marítimas y Dragados), teniendo en cuenta el **mayor % de producción**.

En el modelo reporte de Valores de producción de construcciones (**Anexo 2**) se hará énfasis en el renglón de Construcciones (1.1.1) que se define como:

Construcciones: Comprende trabajos constructivos destinados a mantener, reparar, modificar, ampliar o crear una edificación, instalación, obra vial, hidráulica, marítima u otra, incluyéndose las obras de

demolición necesarias y los trabajos de edificaciones temporales ejecutados para facilidades del constructor, aunque después de terminada la obra no tengan un destino útil. El montaje incluye las operaciones dirigidas a situar, fijar y acoplar equipos tecnológicos con sus complementos, y el de estructuras prefabricadas de hormigón y metálicas necesarias para la construcción, así como trabajos de instalaciones eléctricas (incluyendo en su medición los materiales de ingeniería) y suministro de servicios públicos, entre otros.

Se encuentra compuesto por:

- **Construcción y Montaje para Inversiones y Reparaciones Capitales (CMIRC):** Reporte de Producción de las acciones constructivas destinadas tanto a la ejecución de una inversión nueva o una reparación capital, donde la empresa constructora contrata directo con el inversionista.
- **Construcción y Montaje para Mantenimiento Constructivo (CMMC):** Reporte de producción de aquellos trabajos destinados a prevenir o corregir las afectaciones constructivas de elementos o partes aisladas de una obra, mediante la participación limitada de algunas especialidades constructivas, sin que esto modifique sus funciones, forma o dimensión original. Estos trabajos no alteran el valor inicial del medio sobre el que se realizan y por lo general se ejecutarán en un período menor o igual a un año, donde la empresa constructora contrata directo con el administrador del inmueble.
- **Alquiler de Equipos con Operador (AEO):** Reporte de producción donde se registran los valores que son ejecutados por vía del alquiler de equipos de construcción o demolición, siempre y cuando se realicen incluyendo el operador del mismo.
- **Servicios Constructivos (SC):** Reporte de producción de las inversiones o mantenimientos constructivos que ejecutó o ejecutará la empresa constructora, donde no contrata directo con el inversionista, o sea trabaja a través de una subcontrata ya sea con una empresa de servicio de ingeniería u otra empresa constructora. Como estos valores de producción realmente son

reportados por la empresa constructora que subcontrata, no se pueden considerar para el cálculo de Capacidad de Construcción y Montaje ya que se estarían duplicando los mismos.

- **Otras Producciones (OP)** Se consideran todos los trabajos que se ejecutan y que no se incluyen en ninguna de las clasificaciones anteriores, como son los vinculados a producciones industriales, venta de plantas ornamentales, u otras comercializaciones, se incluyen también los trabajos de saneamiento, tanto en la recogida de escombros como vinculados al mosquito, u otras actividades similares que no requieren de niveles importantes de equipos. Igualmente forman parte los trabajos relacionados a las reparaciones generales o capitalizables de equipos, tanto para sí como para terceros.

Como definición, en este grupo no se informa ninguna actividad que tenga que ver con acciones constructivas, ya sea para inversiones o mantenimiento, por lo que como no aporta Capacidad Constructiva, lo excluimos para el cálculo de la misma.

- **Fuerza de Trabajo** :En el modelo de Fuerza de Trabajo (Anexo 3) se expresan los hombres promedio que participaron en la producción de construcciones para los años considerados, atendiendo a las Agrupaciones de Obras (Edificaciones,Obras Industriales, Obras Ingenieras, Obras Marítimas y Dragados) a que pertenece la producción en que ellos trabajaron; un estimado de los que participarán en el año en curso y una proyección para el año al que se le calcula la Capacidad de C y M, dependiendo de la fluctuación de la fuerza de trabajo de la empresa, de la incorporación de nuevos obreros que estén en cursos de preparación o calificación y de las posibles contrataciones de obreros calificados.

Para el cálculo de la Fuerza de Trabajo Promedio Anual - hombres promedio (HP) (**Anexo 4**) (Hoja Libro Excel PROM. AÑO DE FT) se tomará el promedio de la fuerza de trabajo por cada calificación en cada uno de los meses del año, que a su vez se obtendrá promediando la cantidad de trabajadores diarios por calificación (**Anexo 5**) (Hoja Libro

Excel PROM. MENSUAL DE FT), en ambos casos, atendiendo a las Agrupaciones de Obras (Edificaciones, Obras Industriales, Obras Ingenieras, Obras Marítimas y Dragados)

- **Medios Básicos (Equipos)** :En el modelo de Medios Básicos se expresa la cantidad de equipos y otros activos que participaron en la producción de construcciones para los años considerados, atendiendo a las Agrupaciones de Obras (Edificaciones, Obras Industriales, Obras Ingenieras, Obras Marítimas y Dragados) a que pertenece la producción en que ellos trabajaron; un estimado de los que participarán en el año en curso y una proyección para el año al que se le calcula la Capacidad de C y M, dependiendo de las bajas planificadas a los equipos y de las inversiones que se aprueben y materialicen con la incorporación de nuevos equipos de construcción en el año que se proyecta.

Es de suma importancia tener en cuenta todos los equipos que participan en la producción de construcciones, listándolos por agrupaciones de obras, sin que se dupliquen y decidiendo su clasificación, según el peso de la producción en la cual se utilizaron o utilizarán en una mayor cuantía. Todos los equipos que están trabajando y aportan producciones, deben tener valores residuales, no debe existir un equipo trabajando con valor cero, debido a que si el mismo trabaja y está depreciado totalmente y sin valor, es debido a que se capitalizó en algún momento (reparación general, remotorización, etc.) y debió incrementar su valor residual en la contabilidad.

No deben considerarse equipos, que estando en proceso o habiéndose dado de baja ya no existen físicamente activos, aunque permanezcan en el inventario y en la contabilidad de la empresa, lo que debe resolverse, no considerándolos en el cálculo y retirándolos de la contabilidad, utilizando los procedimientos establecidos para estos casos.

Los equipos con valor residual cero y que se mantienen trabajando, deben ser sometidos a un AVALUO, para restablecer su valor real



en la contabilidad o certificarles un valor lógico mediante una evaluación técnica y económica, creando para ello una comisión de expertos, propia de la entidad. Estos valores solo se podrán utilizar para los cálculos de la capacidad constructiva

Para el cálculo del valor residual promedio del medio básico se parte del valor de compra del equipo y de la depreciación establecida por el país de 20% Anual y 1.66 % Mensual, calculándose el valor que deprecia mensualmente. Este valor mensual de depreciación se le aplica al valor residual que tiene el equipo al inicio de año y se calcula para cada mes. Después se promedia el valor residual de cada mes y este es el que se adopta como valor promedio anual del medio básico. Este modelo es de apoyo y se realiza para cada equipo en particular.

- **Cálculo de la Capacidad de Construcción y Montaje:** Para el cálculo de la capacidad de Construcción y Montaje de la Empresa o UEB, se calculan los índices de productividad de la fuerza de trabajo y de rendimiento de los medios básicos, para al menos 4 años cercanos al que se le calcula la capacidad, de los cuales se tengan estadísticamente reportes de producción de construcciones.

### 1.3.3 A continuación se detallan las fórmulas y nomenclaturas utilizadas:

- V.E.P.C: Valor Ejecutado Producción de Construcción Y Montaje (pesos).
- FT. : Fuerza de Trabajo Promedio (Hombres) .
- FT. P.:Fuerza de Trabajo Promedio Prevista (Hombres)
- P. FT: Productividad dela Fuerza de Trabajo (Pesos/Hombre)
- PP. FT:Productiv. Prevista dela Fuerza de Trabajo (Pesos/Hombre)
- MB. PROM :Medios Básicos Promedios (Unidades)
- VP. MB: Valor Promedio Medios Básicos (Equipos) (Pesos)
- R. MB :Rendimiento Previsto de los Medios Básicos (Pesos/Pesos)
- RP. MB : RendimientoPrevisto de los Medios Básicos (Pesos/Pesos)
- EP. MB :Existencia Planificada de los Medios Básicos (Pesos)
- CAPAC. FT :Capacidad por fuerza de trabajo (Pesos)

- CAPAC. MB :Capacidad por Medios Básicos (Equipos ) (Pesos)
- CC. PLANIF :Capacidad para Planificar (Pesos)

### 1.3.4 Cálculos para 4 años anteriores con datos estadísticos y año en curso

Fuerza de Trabajo:

$$P. FT = V.E.P.C / FT.$$

La productividad de la Fuerza de trabajo se calcula dividiendo el valor de producción entre la fuerza de trabajo promedio para cada año.

Medios Básicos (Equipos):

$$R. MB = V.E.P.C / VP. MB$$

El rendimiento de los medios básicos se calcula dividiendo el valor de producción entre la los valores promedios de los medios básicos para el año.

Cálculo para el año que se proyecta (CAPACIDAD)

Fuerza de Trabajo:

$$PP.FT = \frac{(V.E.P.C \text{ año } 1 + \dots + V.E.P.C \text{ año } 5)}{(F.T. \text{ año } 1 + \dots + F.T. \text{ año } 5)} \times 1.04$$

La Productividad Prevista de la Fuerza de Trabajo para el año próximo, se calcula partiendo de la Productividad del año actual y los 4 años anteriores, incrementada en un 4% que resulta del crecimiento de los niveles de eficiencia de la fuerza de trabajo a causa de aplicación de tecnologías y de mejor organización del trabajo.

$$CAPAC. FT = PP. FT \times FT. P.$$

La Capacidad por Fuerza de Trabajo se calcula multiplicando la Productividad Prevista de la Fuerza de Trabajo por la Fuerza de Trabajo Promedio Prevista.

Medios Básicos (Equipos)

$$RP. MB = \frac{(V.E.P.C \text{ Año } 1 + \dots + V.E.P.C \text{ Año } 5)}{(VP.MB \text{ Año } 1 + \dots + VP.MB \text{ Año } 5)} \times 1.04$$

El Rendimiento Previsto de los Medios Básicos para el año próximo, se calcula dividiendo los Valores de Producción del año actual y los 4 años anteriores entre el Valor Promedio de los Medios Básicos de esos mismos años, incrementado en un 4% que resulta del crecimiento de los

niveles de eficiencia de la fuerza de trabajo a causa de aplicación de tecnologías y de mejor organización del trabajo.

$$\text{CAPAC. MB} = \text{RP. MB} \times \text{EP. MB}$$

La Capacidad por Medios Básicos se calcula multiplicando el Rendimiento Previsto de los Medios Básicos por la Existencia Planificada de los Medios Básicos.

#### Capacidad para Planificar

Para poder proyectar la Capacidad de Construcción y Montaje deben estar en equilibrio tecnológico la Fuerza de Trabajo con los Medios Básicos existentes en la Empresa o UEB. Para lograr dicho equilibrio se tomó como definición lo siguiente:

- Edificaciones: 70 % Fuerza de Trabajo y 30 % Medios Básicos
- Industriales: 50 % Fuerza de Trabajo y 50 % Medios Básicos
- Ingenieras : 30 % Fuerza de Trabajo y 70 % Medios Básicos
- Marítimas : 30 % Fuerza de Trabajo y 70 % Medios Básicos
- Dragado : 30 % Fuerza de Trabajo y 70 % Medios Básicos

En caso de que la Empresa o UEB no tenga Medios Básicos para la construcción se tomará la Capacidad por Fuerza de Trabajo como la Capacidad para planificar .

#### Nuevas Funcionalidades y Modificaciones en el sistema **aiBalan**

- Cálculo de la Capacidad de Construcción y Montaje
- Conciliaciones con contratistas

#### Nueva funcionalidad

- Gestiona las conciliaciones de los constructores con entidades contratistas.
- La información que se registra disminuye la capacidad disponible del constructor.
- Se selecciona la entidad de tipo contratista y el monto comprometido a conciliar por meses.
- Como límite máximo a conciliar se toma en cuenta la capacidad disponible del constructor.
- No se permite hacer dos conciliaciones con la misma entidad.
- Se permite modificar los datos de una conciliación excepto la entidad.

Buscador de obras disponibles

- Nueva funcionalidad
- La búsqueda se realiza seleccionando la información a través de filtros definidos por el usuario.
- Como resultado se muestra un listado con entidades inversionistas con obras no conciliadas totalmente, es decir con presupuesto disponible.
- Los datos a mostrar en el listado son: nombre de la entidad inversionista, nombre de la obra, provincia, municipio, monto pendiente (disponible a conciliar).

Detalles de obras disponibles: cuando se selecciona una obra del listado que se obtuvo como resultado de los filtros seleccionados, el sistema debe visualizar los datos de contacto de la entidad y de las obras en una vista "detalles(fig.1.2)

Relación de obras con presupuesto disponible

---

Provincias: 
 Agrupaciones de Obras: 
 Acciones de Mantenimientos:

Municipios: 
 Grupos de Obras:

---

Buscar:  Mostrando 10  filas

Inversionista	Obra	Provincia	Municipio	Monto pendiente
EMPRESA DE CORREOS PINAR DEL RIO	Correo San Andrés	PINAR DEL RIO	LA PALMA	2200
EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE SANCTI SPIRITUS	Reparación y Mto Conductoras Residuales A. Mestre	SANCTI SPIRITUS	TRINIDAD	33100
EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE SANCTI SPIRITUS	Reparación y Mto P.Pozabilizadora Mecaquebo	SANCTI SPIRITUS	SANCTI SPIRITUS	7760
EMPRESA DE CORREOS PINAR DEL RIO	Correo Paso quemado	PINAR DEL RIO	LOS PALACIOS	3400
EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE SANCTI SPIRITUS	reparación y Mto E. Bombeo Tuñuca	SANCTI SPIRITUS	SANCTI SPIRITUS	3920
EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE SANCTI SPIRITUS	Reparación y Mto E. Bombeo E. Guasmal	SANCTI SPIRITUS	SANCTI SPIRITUS	580
EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE SANCTI SPIRITUS	Reparación y Mto E. Bombeo Dos Ríos	SANCTI SPIRITUS	SANCTI SPIRITUS	6090
EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE SANCTI SPIRITUS	Reparación y Mto E. Bombeo Guasmal	SANCTI SPIRITUS	SANCTI SPIRITUS	610
EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE SANCTI SPIRITUS	Reparación y Mto E. Bombeo Tunas de Zaza	SANCTI SPIRITUS	SANCTI SPIRITUS	2280
EMPRESA CONSTRUCTORA INTEGRAL DE ARTEMISA	Drefabricado San Cristóbal	ARTEMISA	SAN CRISTOBAL	245.31

Mostrando 10 filas (filtrado de 2.462 filas)

Figura 1.2 Ventana del Listado que se obtiene después de realizar la búsqueda de obras disponibles.

**1.4.1 Menú Reportes generales dividido en dos submenús (fig1.3)**

Geográficos: que se mantienen con la pantalla que actualmente tiene los reportes generales. (fig.1.4)

Jerárquicos: que listara la información teniendo en cuenta la subordinación a partir de la entidad del usuario autenticado .El resto de la información es la misma. (fig.1.5)



Figura1.3 Ventana Menú reportes generales

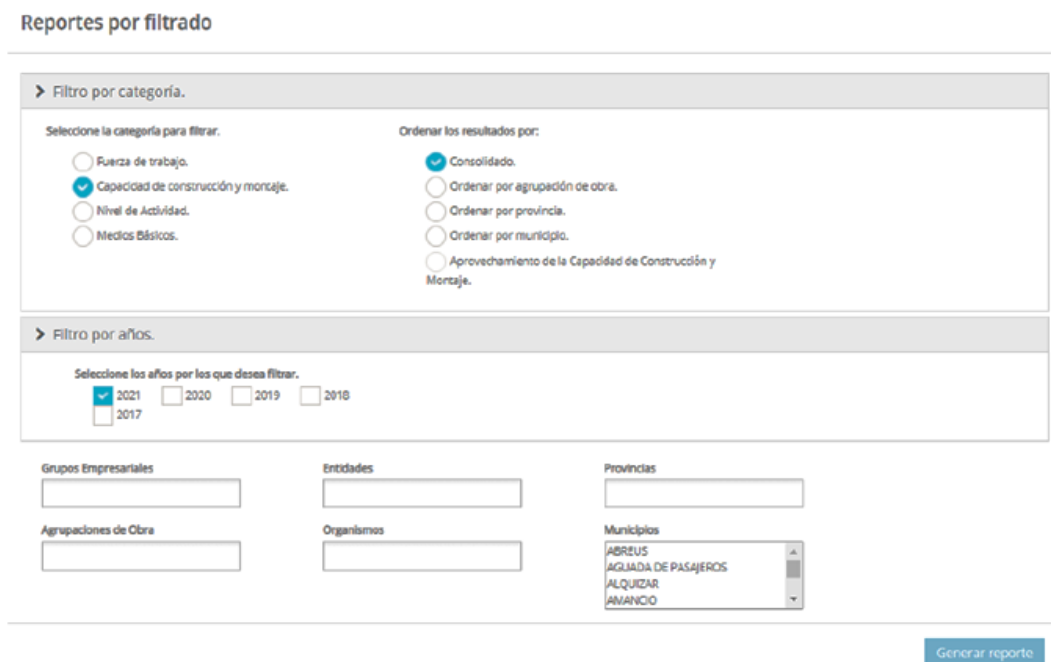


Figura1.4 Ventana de Reportes generales Geográficos

Reportes por filtrado

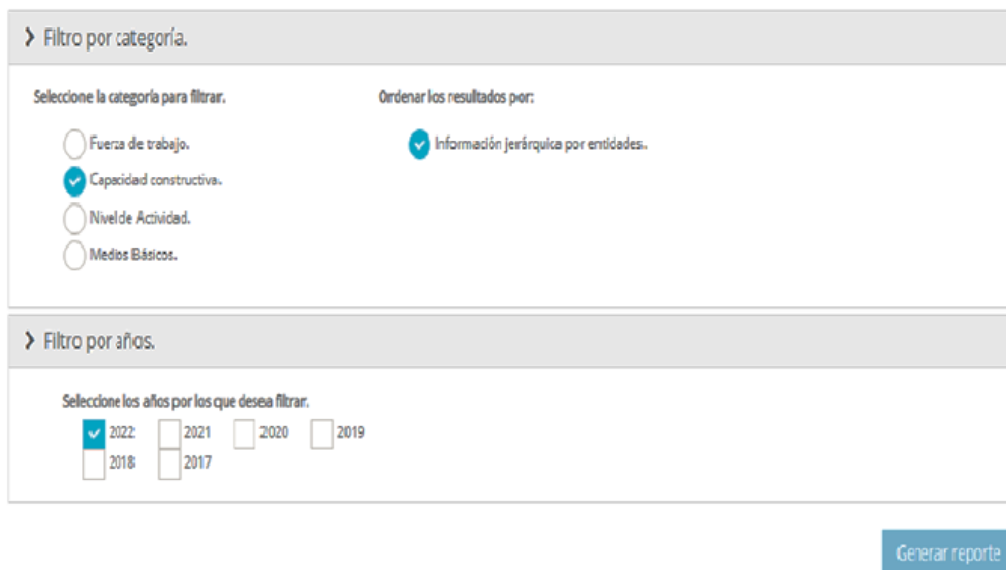


Figura1.5 Ventana de Reportes generales Jerárquicos

1.4.2 Integración con otros sistemas

1. Con Registro de Clientes de Aicros.
2. Con aiQuip.
3. Con Registro de Constructores del MICONS.

Mostrar datos de contacto de una entidad

En los listados "Producción de años anteriores y Cálculos de Capacidades de Construcción y Montaje" se añadió el botón "Contactos", que permite ver una vista Detalles de los datos de contacto de la entidad. (fig1.6)

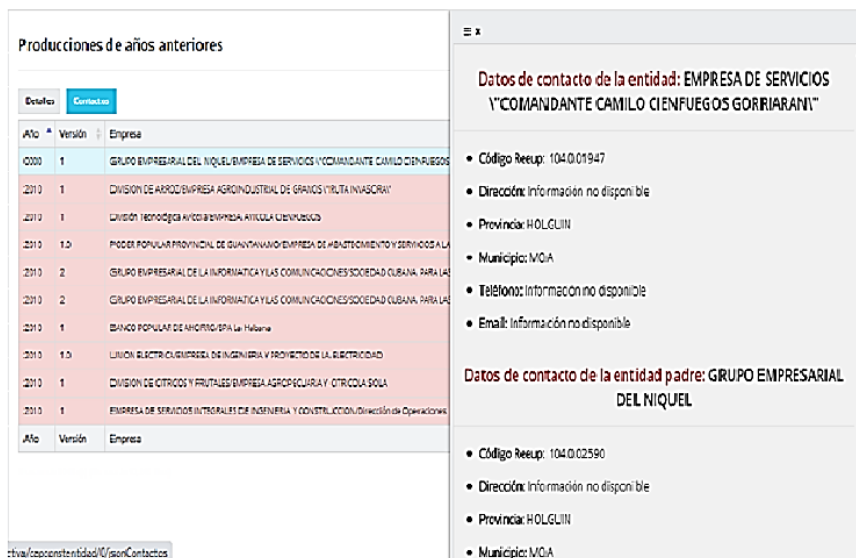


fig1.6 Ventana

Mostrar datos de contacto de una entidad (se añadió el botón contactos)

### Información de Inversionistas y Explotadores

En el nivel de la actividad del constructor se añadió el botón "Información del Inversionista" que muestra una información ampliada de la entidad inversionista. Debe ser: Datos de contacto y un resumen de los datos de las Listas CMIRC y CMMC para el año que en curso+1 (que se le concilia) con los datos de las obras y las conciliaciones con los constructores por obra (fig.1.7)

The screenshot shows a software interface with two main panels. The left panel, titled "Estado de las conciliaciones CMIRC", contains a table with columns for "Año", "Obra", "Código de la obra", "Presupuesto de la obra", "Total conciliado", and "Inversionista". The right panel, titled "Información ampliada de la entidad inversionista: EMPRESA ELECTRICA DE ARTEMISA", displays details for a specific investor, including their RCU code, contact information, and province.

Año	Obra	Código de la obra	Presupuesto de la obra	Total conciliado	Inversionista
2021	Viviendas Inducidas ZEDM (ECM)	L.2021.14164.8	2403000	2403000	EMPRESA ELECTRICA DE ARTEMISA
2021	Vialidad Zona A-5 (UEB Admin de Obras)	L.2021.14103.114	6200000	6200000	EMPRESA DE SERVICIOS INTEGRADOS DE ARTEMISA
2021	Parcelación Zona A-8 Etapa I (UEB Administración de Obras)	L.2021.14103.86	33000	33000	EMPRESA DE SERVICIOS INTEGRADOS DE ARTEMISA
2021	Alojamiento para 1000 Capacidades	L.2021.14514.3	6500000	6500000	EMPRESA DE CONSTRUCCION MARIEL
2021	Vialidad Zona A-9 Etapa I (UEB Administración de Obras)	L.2021.14103.106	660000	660000	EMPRESA DE SERVICIOS INTEGRADOS DE ARTEMISA
2021	Vial. Feta. Oeste (UEB Admin de Obras)	L.2021.14103.66	9633000	9633000	EMPRESA DE SERVICIOS INTEGRADOS DE ARTEMISA
2021	Vialidad Zona A-8 Etapa I (UEB Administración de Obras)	L.2021.14103.110	33000	33000	EMPRESA DE SERVICIOS INTEGRADOS DE ARTEMISA
2021	Vial Calle 5 (UEB Admin de Obras)	L.2021.14103.89	2223000	2223000	EMPRESA DE SERVICIOS INTEGRADOS DE ARTEMISA
2021	Abdso de Agua Zona A-8 Etapa I	L.2021.14103.77	150000	150000	EMPRESA DE SERVICIOS INTEGRADOS DE ARTEMISA

**Información ampliada de la entidad inversionista: EMPRESA ELECTRICA DE ARTEMISA**

- Código Reup: 104.D.14164
- Dirección: Información no disponible
- Provincia: ARTEMISA
- Municipio: BAUTA
- Teléfono: Información no disponible
- Email: Información no disponible

**Datos de contacto de la entidad padre: UNION ELECTRICA**

- Código Reup: 104.D.02704
- Dirección: Información no disponible
- Provincia: LA HABANA

fig1.7 Ventana botón Información del Inversionista

➤ Con aiQuip.

#### Importar equipos desde aiQuip

Cuando se crea un CCCM, el sistema debe permitir seleccionar equipos que se hayan importado de aiQuip además de los que se pueden seleccionar del propio aiBalan. Se mantiene el uso del nomenclador de equipos existente actualmente en aiBalan para registrar valores de equipos que se controlan en el aiQuip, por ejemplo : andamios, computadoras, etc.

Todos los equipos se importan desde aiQuip o del nomenclador de aiBalan mantendrá sus valores, pero los que tengan fecha de compra inferior del año 2021 se multiplicaran por el coeficiente fijado para ese equipo para usarlos en el cálculo o fijarles valores de uso.

➤ Con registro de Constructores del MICONS.

Nuevo Cálculo de Capacidad de Construcción y Montaje:

Cuando se vaya a crear una nueva CCCM se verificara en el Registro de constructores si esa entidad tiene una licencia vigente. Solo en este caso se permitirá crear capacidad constructiva, en caso contrario, se notificara el motivo por lo que se deniega: no aparece el constructor en el registro, licencia cancelada en el registro, licenciavencida.

Esto solo se hará para personas jurídicas, por el momento excluye a los TCP.

#### 1.4.3 Otras modificaciones

- Se fijaron los largos de las columnas para ver lo más cómodamente posible la información de los reportes sin importar el ancho de las filas.
- En todas las imágenes y textos se sustituyó el término “Cálculo de Capacidad Constructiva “por “Cálculo de Capacidad de Construcción y Montaje”.
- Para los textos asociados a nombres, descripciones, siglas de los nomencladores, entidades, etc., el sistema convierte el texto a mayúsculas mientras se va escribiendo.
- Se modificaron todos los reportes relacionados con equipos para que se refleje el valor de compra del equipo, su valor aumentado por el coeficiente y el valor de uso.

#### Demanda de la Capacidad de Construcción y Montaje Adicionar a obras existentes (fig1.8)

1. Nueva funcionalidad.
2. Permite al usuario ver el listado de todas las obras no terminadas en años anteriores.
3. Las obras solo se copian para una lista cuando termina un año y antes de crear la nueva lista.
4. Todas las obras que se seleccionan se pasaran a la nueva lista y aquellas que su estado es nueva cambian al estado Continuación.
5. No se pasan las conciliaciones.
6. No se permite adicionar en una lista obras que ya estén en ella.
7. Se permite visualizar una ventana los detalles de una obra seleccionada.



**Adicionar Lista CMIRC** **Enmarcamiento: 0.0000**  
**Total distribuido: 0.0000**

---

**Año:**

**Versión:**

**Elaborado por:**

**Revisado por:**

**Aprobado por:**

---

**fig1.8** Ventana Adicionar lista CMIRC

**Modificaciones**

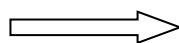
- Se eliminó el campo Moneda total y se cambió el nombre del campo CUC por MLC.(fig1.9)

~~Valor plan. año 2022(CUC)~~

Valor plan. año 2022(CUP):\*

~~Valor plan. año 2022(MT)~~

Solo se usa para referencia



no modifica el valor en CUP

- Se modifica el campo obligatorio Adicionar agrupación de obra

Adicionar agrupación de obra		
Agrupación de obra	Porcentaje	
Edificaciones	40	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Industriales	60	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

**Fig.1.10** Ventana Agrupación de obra

- ✓ Varias agrupaciones de obra sin repetición entre si .
- ✓ Asignación un % que representa la parte del presupuesto de la obra que estará disponible para esa agrupación de obra.
- ✓ La suma de los porcentos debe ser igual a 100.
- ✓ Favorece que en el listado de Entidades Constructoras (Asociar constructores) solo se muestren los constructores con capacidades constructivas disponibles en las agrupaciones de obras seleccionadas.

Se añadió el campo Impacto salarial teniendo en cuenta la Resolución .15 la cual autoriza la Renovación de la Licencia solicitada por la Empresa de Desmonte y Construcción Granma del Ministerio de la Agricultura en la propia provincia, en el Registro Nacional de Constructores, Proyectistas y Consultores de la República de Cuba ,adscripto a la Comisión Nacional de Contratación y Licitaciones de Obras ,Proyectos y otros servicios de construcción (fig.1.11)

Fecha de inicio:*	Inicio	<input type="button" value="📅"/>
Fecha de terminación:*	Fin	<input type="button" value="📅"/>
Lugar:*	<input type="text"/>	
Programa:*	PROG	<input type="button" value="v"/>
Impacto salarial (Res.15):	<input type="text" value="0"/>	

Adicionar agrupación de obra*		
Agrupación de obra	Porcentaje	

**Fig.1.11** Ventana Impacto Salarial

- Campo opcional no obligatorio
- El tipo de dato debe ser un número positivo, entero o decimal.
- No tendrá restricciones en la cantidad de caracteres permitidos en la parte entera, los decimales se trabajarán con 4 dígitos numéricos
- Aplica para las obras de inversiones y de mantenimiento.
  - Se añadió el campo Nominal

**Fig.1.12** Ventana de Campo Nominal.

<b>Valor plan. año 2021(MLC):*</b>	<input type="text" value="Valor en Unidades"/>
<b>Estado:*</b>	<input type="text" value="Nueva"/> ▼
<b>Grupo de Obra:*</b>	<input type="text" value="Agropecuarias"/> ▼
<b>Provincia:*</b>	<input type="text" value="---Seleccione---"/> ▼
<b>Municipio:*</b>	<input type="text" value=""/> ▼
<b>Nominal:</b>	<input type="checkbox"/>

- ✓ Campo tipo selección mediante una casilla de verificación que inicialmente se mostrará desmarcada.
- ✓ Aplica para las obras de inversiones y mantenimiento.
- Se añadió el campo obligatorio Estudio de Factibilidad que permite conocer cuáles son las condiciones ideales para realizarlo y como solucionar dificultades que se presenten, se realiza un análisis comprensivo que sirve para recopilar datos relevantes sobre el desarrollo de un proyecto y en base a ello tomar la mejor decisión y se procede su estudio, desarrollo o implementación.

**Adicionar obra** Enmarcamento: 0.0000  
Total distribuido: 0.0000  
Por distribuir: 0.0000

Nombre de la Obra* <input type="text"/> Código* <input type="text" value="I.2022.09090.1"/> Total del presupuesto de la obra* <input type="text" value="Valor en Unidades"/> Valor ajustado* <input type="text" value="Valor en Unidades"/> Fecha de inicio* <input type="text" value="Inicio"/> Fecha de terminación* <input type="text" value="Fin"/> Lugar* <input type="text"/> Programa* <input type="text" value="--Seleccione--"/> Estado Completamiento* <input type="text" value="Incompleta"/> Impacto salarial (Res.15) <input type="text" value="0"/>	Valor ejec. años anteriores* <input type="text" value="0"/> Valor plan. año actual* <input type="text" value="0"/> Valor plan. año 2022(CU P)* <input type="text" value="Valor en Unidades"/> Valor plan. año 2022(MLD)* <input type="text" value="Valor en Unidades"/> Valor pené. a ejecutar* <input type="text" value="0"/> Estado* <input type="text" value="Nueva"/> Grupo de Obra* <input type="text" value="Agropecuarias"/> Provincia* <input type="text" value="--Seleccione--"/> Municipio* <input type="text"/> Nominal* <input type="checkbox"/> Estudio de factibilidad* <input type="button" value="Examinar..."/>
--	--

Adicionar agrupación de obra\*

Agrupación de obra	Porcentaje

**Fig.1.13** Ventana de Estudio de Factibilidad.

- Asociar constructores
- Se añadió una ventana "Detalles" que permitir ver la información ampliada de una entidad .Se muestran los datos de contacto (Código REEUP,Provincia,Municipio, Teléfono y Email),la capacidad disponible por agrupación de obra(edificaciones ,ingenieras ,marítimas,industriales ,dragados y los Datos de contacto de la Entidad Padre.

ENTIDADES CONSTRUCTORA		1-Arquitectura e Industriales	
<input type="button" value="Planificar"/>		<b>CONTACTO</b>	<b>CC DISPONIBLE</b>
<b>Entidad Constructora</b>	<b>Entidad Receptora</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Código Reeup: 126.0.12198-1</li> <li>• Dirección: Información no disponible</li> <li>• Provincia: VILLA CLARA</li> <li>• Municipio: SANTA CLARA</li> <li>• Teléfono: Información no disponible</li> <li>• Email: Información no disponible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edificaciones: 3 131 025.08</li> <li>• Ingenieras: 323 827.46</li> <li>• Marítimas: 0.00</li> <li>• Dragados: 0.00</li> <li>• Industriales: 2 365 773.39</li> </ul>
		<b>Datos de contacto de la Entidad Padre</b> EMPRESA DE CONSTRUCCION Y MONTAJE VILLA CLARA	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Código Reeup: 126.0.12198</li> <li>• Dirección: Información no disponible</li> <li>• Provincia: VILLA CLARA</li> <li>• Municipio: SANTA CLARA</li> <li>• Teléfono: Información no disponible</li> <li>• Email: Información no disponible</li> </ul>	

**Fig.1.14** Ventana de Entidades Constructoras.

- Conciliar con el constructor

Se eliminaron los campos de moneda total y CUC .Se agregó el campo Agrupaciones de obra.

- Enviar notificaciones por correo electrónico a los constructores

Se retomó la funcionalidad de enviar notificaciones por vía correo electrónico a los constructores cuando se crea, modifica o elimina una conciliación asociada a él. En el asunto de correo se envía el nombre de la obra, los datos del inversionista y la operación que se realizó con la conciliación .En el cuerpo del correo se especifican los montos registrados por meses en la conciliación.

- Asociar productores

Se eliminaron los campos CUP y CUC. Se añadió el campo obligatorio Acta de conciliación y el campo informativo "Necesidad del material".

### Entidades Constructoras

Planificar

CC Disponible Constructor EL/PRESA ELECTRICA HOLGUIN: 21920633254897

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
CUP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Agrupaciones de obra\* Edificaciones

CUP 0

**Fig.1.15** Ventana de conciliación con el constructor.

### Certificar obras

#### Paso1

- Nueva funcionalidad
- No sustituye la forma actual de conciliar el real .Se utiliza en caso de que la obra ya esté planificada y conciliada en estado Plan.
- Los campos son de tipo selección a través de listas desplegables.

#### Paso2

- Muestra los valores (no editables) del plan desglosado por meses de la conciliación seleccionada en los filtros del Paso1.
- Muestra los valores reales de las conciliaciones.

- Se puede editar el mes actual y los meses precedentes.
- Se añade la opción de subir el acta de certificación y el acta de facturación para ese mes.

#### Otras modificaciones

- ❖ En el real ejecutado de las listas actuales no se permite eliminar aquellos constructores de una obra que ya estén certificados.
- ❖ No se toman en cuenta los límites de la planificación de la obra en cuanto a valores a ejecutar y presupuestos.
- ❖ El menú Reportes generales se dividió en dos submenús :Geográficos y Jerárquicos

#### Balance de la Capacidad de la Construcción y Montaje

##### Panel de control

- Nueva funcionalidad.
- Los usuarios directivos solo accederán a ver estos reportes y los balancistas accederán a estos reportes filtrados por sus organismos además del resto de las opciones del módulo balance.
- Se muestran siempre 4 reportes gráficos a la vez.
- Cada reporte gráfico se puede exportar, verse a pantalla completa y visualizar información de cada uno de sus elementos distintivos y descargar en formato PNG, JPG o como documento PDF.
- Los gráficos a mostrar son: Conciliaciones externas e internas por provincia, Obras por agrupación, Estados de completamiento, Inversiones por provincia y por agrupaciones de obra, Capacidad Constructiva por agrupación de obra y Capacidad vs Demanda.
- El botón Recordar selección permitirá guardar la configuración personalizada por el usuario para visualizar los reportes que más utiliza y en el orden en que los desea.

#### 1.5 Conclusiones parciales del capítulo

- El uso del software es de gran importancia para las entidades estatales y el sector privado, difundiendo de manera rápida segura y eficaz del mismo, proporcionando así la agilidad del Cálculo de la Capacidad Constructiva. El diagnóstico y mejoramiento de la planificación de la

producción en las empresas de aprovechamiento hidráulico en Cuba que garanticen la satisfacción de las necesidades y el incremento de las capacidades .La planificación de la producción ,es el factor crítico para una utilización eficiente de los recursos ,por lo tanto el futuro de la empresa dependerá de la correcta ejecución de los planes sobre todo la revisión correspondiente y de la adaptación con el fin de ajustarse lo que se pide . La utilización de las NTIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje es hoy una necesidad para cualquier país, institución, especialidad o temática, así como el USO del software SIECONS en las empresas estatales y en el sector privado. La utilización de estas nuevas tecnologías es muy variada con tendencia al uso de la multimedia, la internet, la web en la Educación a Distancia, La Universidad Virtual, así como tema de tesis para opción a título, esto se limita a la actualidad a la utilización de programas como herramienta de cálculo de presupuestos

***CAPITULO 2. COMPARACIÓN DEL CÁLCULO  
DE LA CAPACIDAD CONSTRUCTIVA Del  
COMPLEJO HIDRÁULICO CENTRO SUR DE LA  
EMPRESA DE APROVECHAMIENTO  
HIDRÁULICO MEDIANTE EL SOFTWARE  
AIBALAN.***



## CAPITULO2. COMPARACIÓN DEL CÁLCULO DE LA CAPACIDAD CONSTRUCTIVA DEL COMPLEJO HIDRÁULICO CENTRO SUR DE LA EMPRESA DE APROVECHAMIENTO HIDRÁULICO MEDIANTE EL SOFTWARE AIBALAN.

### 2.1 INTRODUCCION

Con el propósito de dar solución a las problemáticas generadas con el cambio de moneda y fundamentar lo expuesto a lo largo del capítulo 1 referente a la investigación, el presente capítulo tiene el objetivo de calcular y comparar las capacidades constructivas del Complejo Hidráulico Centro Sur de la EAH de las etapas para el plan de mantenimiento con el uso de software **aiBalan** siguiendo los siguientes pasos:

1-Recopilación de la información sobre el uso del software para el diseño del plan de mantenimiento.

2-Elaboración del cálculo de la capacidad constructiva (comparación de la capacidad del año 2020 y 2021 del Complejo Hidráulico Centro Sur de la EHA.)

3- Aplicación práctica del software **aiBalan**.

### 2.2 Caracterización del Complejo Hidráulico Centro Sur de la EHA.

La Empresa de Aprovechamiento Hidráulico se encuentra ubicada en la provincia de Granma, municipio Bayamo y su principal tarea es garantizar el uso racional y productivo de las aguas terrestres aprovechables que demanda la sociedad, mediante su protección y servicio en cantidad –calidad y oportunidad encargada de calcular las capacidades del Complejo Hidráulico Centro Sur, el cual se encuentra en Bartolomé Masó situada a 6 km al sur del poblado cabecera de igual nombre, al noroeste se encuentra la localidad de Jobal Arriba y al sur de Loma la Cueva.(fig2.1 y 2.2)



Fig.2.1



**Fig.2.2** Imagen de la Empresa de Aprovechamiento Hidráulico en Granma.

### 2.3 Cálculo de la Capacidad

En el año 2020 y 2021 se calculó la Capacidad Constructiva mediante el software para esto se realizó la compra de cuatro módulos de capacidad constructiva y una demanda para materiales, las obras que se trabajan son ingenieras, una vez comprado los módulos de la capacidad la empresa realiza un inventario físico de la cantidad personal. Para la realización se agregaron la cantidad de personas y el estado técnico de los equipos que tiene la empresa obteniéndose los siguientes resultados:

Complejo Hidráulico Centro Sur

Año: 2020

Capacidades de Construcción y Montaje

Unidad de Medida: (P)

**Tabla 2.1** Cálculo de la capacidad.

Agrup. de Obra	FT .P (H)	PP.FT(P/H)	Capac. FT	EP.MB	RP.MB	Capac. MB	CC.Planf.
Ingenieras	92	6361.61	585268.38	7667.56	55.55	425959.59	473752.23

Total	92	6361.61	585268.38	7667.56	55.55	425959.59	473752.23
-------	----	---------	-----------	---------	-------	-----------	-----------

**Tabla 2.2** Cálculo de la Fuerza de trabajo.

Agrup. de Obra	Calificación	Cant. (H)
Ingenieras	Mecánico automotor	1
	Ejecutores Auxiliares	1
	Carpinteros Encofradores	1
	Ayudantes	1
	Albañil	2
	Otros operarios de construcción	83
	Operario de equipos ligeros	2
	Choferes	2
<b>Subtotal</b>		<b>92</b>
<b>Total</b>		<b>92</b>

**Tabla 2.3** Cálculo de los medios básicos

Agrup. de Obra	Descripción	Valor	Cant. (U)
Ingenieras	Tractores	4 003.9219	1
	Camionetas	1 681.4592	2
	Camiones Planchas	1 982.1773	1
<b>Subtotal</b>		<b>7 667.5584</b>	<b>4</b>
<b>Total</b>		<b>7 667.5584</b>	<b>4</b>

En el año 2020 la Productividad Prevista de la Fuerza de Trabajo tuvo una capacidad de 6 361.61 \$, la fuerza de trabajo generó un monto de 585 268.387\$ ,el Rendimiento Previsto de los Medios Básicos del año fue de 55.55, la Capacidad por medios básicos es de 4 25959.59 ,obteniéndose una Capacidad Constructiva Planificada de 473 752.23 de pesos cuya obra no se pudo realizar en tiempo y forma por la situación sanitaria en el país .

Complejo Hidráulico Centro Sur

Año: 2021.

## CAPACIDADES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE Complejo Hidráulico

Centro Sur

Unidad de Medida: (P)

**Tabla 2.4** Cálculo de la capacidad.

Agrup. de Obra	FT.P (H)	PP.FT(P/H)	Capac. FT	EP.MB	RP.MB	Capac. MB	CC.Planf.
Ingenieras	92	33298.87	3063496.66	7667.56	359.95	2759971.75	2851029.22
Total	92		3063496.66	7667.56		2759971.75	2851029.22

**Tabla 2.5** Cálculo de la Fuerza de trabajo

Agrup. de Obra	Calificación	Cant. (H)
Ingenieras	Mecánico automotor	1
	Ejecutores Auxiliares	1
	Carpinteros Encofradores	1
	Ayudantes	1
	Albañil	2
	Otros operarios de construcción	83
	Operario de equipos ligeros	1
	Choferes	2
Subtotal		92
Total		92

**Tabla 2.6** Cálculo de de los medios básicos

Agrup. de Obra	Descripción	Valor	Cant. (U)
Ingenieras	Tractores	4 003.9219	1
	Camionetas	1 681.4592	2

	Camiones Planchas	1 982.1773	1
<b>Subtotal</b>		<b>7 667.5584</b>	<b>4</b>
<b>Total</b>		<b>7 667.5584</b>	<b>4</b>

En el año 2021 la Productividad Prevista de la Fuerza de Trabajo tuvo una capacidad de 33298.87\$, la fuerza de trabajo generó un monto de 3063496.66 \$, el Rendimiento Previsto de los Medios Básicos del año fue de 55.55, la Capacidad por medios básicos es de 2759971.75, obteniéndose una Capacidad Constructiva Planificada de 2 851029.22 de pesos la obra se pudo finalizar sin ningún inconveniente .

#### 2.4 Análisis general de los resultados de la investigación y /o comparación de los resultados.

- En este capítulo se pudo apreciar que el software es un sistema de alcance nacional, estratégico en el control de los recursos constructivos facilitando así un mejor control en el cual se obtuvieron los siguientes resultados:

-La ejecución del cálculo de capacidad mediante el software aiBalan es de gran ayuda e importancia ya que disminuye significativamente el tiempo de cálculo de la capacidad de cada uno de los medios a utilizar.

-Las nuevas funciones del software brindan un servicio de calidad en los trabajos efectuados, incrementando la posibilidad de uso en diferentes ramas de la economía nacional, brindando un mejor ambiente de trabajo con el mismo.

-Se afectó su uso en el presente año 2021 con la implementación de la Tarea Ordenamiento infringiendo directamente en el reordenamiento monetario del país haciendo énfasis en el cambio de moneda y la incorporación de las monedas extranjeras en el país o el mas bien conocido Moneda Libremente Convertible (MLC).

-Aumento el costo de los servicio de producción, construcción y montaje en obras, así como en el trabajo de diseño del plan de mantenimiento.

-Durante el cálculo de las capacidades de los años 2020 y 2021 hubo un aumento significativo en el 2021 a raíz del cambio monetario ; con los mismo medio de producción (fuerza de trabajo, medios básicos) al suceder esto suben los precios de los materiales, el salario de los trabajadores , acogiéndose a la Resolución 38 del presente año (2021) del Ministerio de la Construcción modifica lo dispuesto en la Resolución 266,de 25 de noviembre de 2020 ,a los efectos de establecer un modelo uniforme para el cálculo de precios de los servicios de construcción y montaje para inversiones y mantenimientos constructivos (Tabla 2.7).

ORGANISMO	PROVINC.	MUNICIPIO	ENTIDAD	AGRUPACIÓN OBRAS	AÑO	
					2020	2021
GIAT	GRANMA	BARTOLOME MASO	EHA/Complejo Hidráulico Centro Sur	Ingenieras	2020	2021
3324 781,45	3324 781,45	3324781,46	3324 781,46		473752.23	2851029,22
TOTAL GENERAL:						3324781,45

**Tabla 2.7** Resumen del plan de mantenimiento

- La implantación de nuevas regulaciones en el país tras la puesta en práctica de la Tarea Ordenamiento, conlleva a un aumento de las exigencias de trabajo a pie de obra y en el cálculo de los presupuestos generales e individuales de ejecución de la obra que fueron de un incremento de 2 377276. 79 \$.
- Los resultados esperados fueron cumplidos satisfactoriamente ya que se pudo evidenciar el aumento de costo de servicios de construcción de la obra análisis de investigación, que era el objetivo que se perseguía en el Capítulo 2.



## ***CONCLUSIONES.***

## CONCLUSIONES

1. El uso del software es de gran importancia para las entidades estatales y el sector privado, difundiendo de manera rápida segura y eficaz del mismo, proporcionando así la agilidad del Cálculo de la Capacidad Constructiva.
2. El procedimiento planteado para la realización del Cálculo de la Capacidad garantiza una correcta planificación.
3. El procedimiento propuesto en la tarea referativa establece la vía idónea para diseñar el plan de mantenimiento utilizando el software.
4. Se evidencia el significativo aumento de costo de servicios de ejecución de la etapa en investigación, objetivo que se perseguía en el transcurso de la ejecución y puesta en práctica del software profesional aiBalan, basándose en el cálculo de presupuesto de cada año en análisis, teniendo en cuenta el aumento salarial, el uso del MLC y las nuevas regulaciones, normas, leyes y decretos-ley emitidos en el país.





## ***RECOMENDACIONES.***

## RECOMENDACIONES

- Continuar aplicando el software aiBalan con las nuevas modificaciones para garantizar la información solicitada por economía y planificación para la aprobación del plan del año de las empresas constructoras.
- Con el estudio y presentación del software aiBalan, así como tesis de culminación de estudio , y proporcionar al departamento de Ingeniería Hidráulica la propuesta de, impartir como asignatura oficial u optativa el uso de los software profesionales, generando el interés y mostrando al ayuda que brinda el aprendizaje de su uso, logrando que los egresados y las nuevas generaciones de Ingenieros Hidráulicos puedan salir de la Universidad, , sabiendo que pueden enfrentarse al uso de estos en su lugar de trabajo o adiestramiento.



## *BIBLIOGRAFIA*

## BIBLIOGRAFÍA

1. ARANA, M. (Ed.) (1999) La cultura tecnológica en el ingeniero y el cambio de paradigma, Editorial Félix Várela.
2. BOFFIL, T. (2001) Las nuevas tecnologías, oportunidad y reto para la educación superior.
3. Corporación UNECA S.A. Colectivo de autores. Ciudad Habana (1997) Manual para la preparación técnica de obras
4. <https://www.aicros.cu/aibalan--instructivo-para-el-calculo-de-la-capacidad-constructiva/>
4. <https://www.ecured.cu/AiBalan#:~:text=aiBalan%20%el%20sistema%20de,a%20que%20se%%20satisfagan.>
5. <https://www.gacetaoficial.gob.cu/es/resolucion15-de-2016-de-ministerio-de-la-construcción>
6. <https://www.micons.-del-marco-normativo-/resolución-38-de-2021-del-ministerio-de-la-construcción-sistema.>
7. José Joaquín Mora Valverde. 2008. Medición y análisis de productividad de tres actividades en la construcción de un centro de distribución de 54000m<sup>2</sup>.30751 Proyecto de graduación. ICOTEC. Escuela Ingeniería en Construcción, Instituto Tecnológico de Costa Rica.
8. Martínez, J.C. y Baños, E.: —Indicaciones para el Proceso Inversionista: Resolución. 91-II, Grupo Empresarial de Investigación, Proyecto e Ingeniería, Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos, Centro de Investigaciones de Tecnologías Avanzadas, Camagüey, Cuba. 2007.
9. Norma Cubana. Edificaciones. Normas para su desempeño. Definición, cálculo de índices de áreas y volúmenes. NC-ISO 9836: 2006



## ***ANEXOS***

<b>MICONS</b>											
<b>DIRECCIÓN DE BALANCE CONSTRUCTIVO</b>											
<b>CÁLCULO DE CAPACIDADES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE</b>											
OACE, OSDE, CAP o CAM:											
GRUPO:											
EMPRESA:											
CÓDIGO REUP:											
UNIDAD BÁSICA:											
PROVINCIA:											
MUNICIPIO:											
VERSIÓN:						FECHA:					
ELABORADO:				REVISADO:				APROBADO:			

Anexo 1 Carátula

USO DEL SOFTWARE AIBALAN PARA EL DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO

	INDICADORES	U/M	Plan Año	Real Año	%	Plan Año	Real Año	%	Plan Año	Real Año	%	Plan Año	Real Año	%	Plan Año
1,0	SECTOR PRODUCTIVO	P	6,0000	5,0000	83	3,0000	2,0000	67	3,0000	4,0000	133	5,0000	10,0000	200	10,0000
1,1	PRODUCCIÓN DE CONSTRUCCIONES	P	6,0000	5,0000	83	3,0000	2,0000	67	3,0000	4,0000	133	5,0000	10,0000	200	10,0000
1.1.1	CONSTRUCCIONES	P	6,0000	5,0000	83	3,0000	2,0000	67	3,0000	4,0000	133	5,0000	10,0000	200	10,0000
	Const. y Mont.p Inv. y Rep. Capitales (CMIRC)	P													
	Const. y Mont. Mantenim. Construct.(CMMC)	P	6,0000	5,0000	83	3,0000	2,0000	67	3,0000	4,0000	133	5,0000	10,0000	200	10,0000
	Alquiler equipos con operador (AEO)	P													
	Servicios Constructivos (SC)	P													
	Otras Producciones (OP)	P													
1.1.2	ARQ., ING y OTRAS ACTIV. TECNICAS	P	0,0000	0,0000		0,0000	0,0000		0,0000	0,0000		0,0000	0,0000		0,0000
	Expl. Geol y Otras Act. Técnicas	P													
	Proy y Otras Act. Técnicas	P													
1,2	PRODUCCIÓN INDUSTRIAL	P	0,0000	0,0000		0,0000	0,0000		0,0000	0,0000		0,0000	0,0000		0,0000
	Maquinaria no eléctrica	P													
	Productos Metálicos	P													
	Forestal y Elab de la Madera	P													
	Materiales de Construcción	P													
	Vidrio y Cerámica	P													
1,3	PRODUCCIÓN AGROPECUARIA	P	0,0000	0,0000		0,0000	0,0000		0,0000	0,0000		0,0000	0,0000		0,0000
	Agricultura no cañera	P													
2,0	SECTOR DE SERVICIOS	P	0,0000	0,0000		0,0000	0,0000		0,0000	0,0000		0,0000	0,0000		0,0000
	Transporte Automotor	P													
	Alimentación pública	P													
	Proc. Mec. Aut. Datos	P													
	Invest. Cient, Técnica	P													
	Demas Act. No Productivas	P													
3,0	SECTOR COMERCIAL	P	0,0000	0,0000		0,0000	0,0000		0,0000	0,0000		0,0000	0,0000		0,0000
	Comercio Exterior	P													
	Abast. Técnico Material	P													
7,0	TOTAL	P	6,0000	5,0000	83	3,0000	2,0000	67	3,0000	4,0000	133	5,0000	10,0000	200	10,0000

. Anexo 2 Modelo de Reporte de Valores de Producción de Construcción por años.

## Anexo 3 Modelo de Fuerza de Trabajo

NRO	CALIFICACION	Real Año 1	Real Año 2	Real Año 3	Real Año 4	Estimado Año 5	Previsto Año 6
1	Topógrafos						
2	Martilleros						
3	Carpinteros Encofradores						
4	Cabilleros						
5	Albañiles						
6	Montadores de Prefabricado de HA						
7	Montadores de Estructuras Metálicas						
8	Soldadores						
9	Montadores de Estructuras de Madera						
10	Mezcleros						
11	Montadores de Paneles Ligeros						
12	Electricistas						
13	Plomeros						
14	Enchapadores						
15	Masilleros						
16	Carpinteros en Blanco						
17	Carpinteros de Aluminio						
18	Falso Techeros						
19	Impermeabilizadores						



CALIFICACION	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	PROMEDIO
Topógrafos													0
Martilleros													0
Carpinteros Encofradores													0
Cabilleros													0
Albañiles													0
Montadores de Prefabricado de HA													0
Montadores de Estructuras Metálicas													0
Soldadores													0
Montadores de Estructuras de Madera													0
Mezcleros													0
Montadores de Paneles Ligeros													0
Electricistas													0
Plomeros													0
Enchapadores													0
Masilleros													0
Carpinteros en Blanco													0
Carpinteros de Aluminio													0
Falso Techeros													0
Impermeabilizadores													0
Jardineros													0
Pintores													0
Ayudantes													0
Operadores de Excavadoras													0
Operadores de Hormigoneras													0
Operadores de Multipropósitos													0
Operadores de Compresores													0
Operadores de Elevadores de Personal													0
Operadores de Elevadores de Carga													0
Operadores de Motovolquetas													0
Operadores de Montacargas													0
Operadores de Grúas													0
Programadores													0
Presupuestistas													0
Arquitectos													0
Ingenieros Civiles													0
Ingenieros Eléctricos													0
Ingenieros Mecánicos													0
Ingenieros Hidráulicos													0
Ejecutores Auxiliares													0
Ejecutores													0
Ejecutores Mayores													0
Técnicos													0
<b>TOTALES</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Anexo4 Modelo para el Cálculo de la Fuerza de Trabajo Promedio Anual.

CALIFICACIÓN	DÍAS HÁBILES															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Topógrafos																
Martilleros																
Carpinteros Encofradores																
Cabilleros																
Albañiles																
Montadores de Prefabricado de HA																
Montadores de Estructuras Metálicas																
Soldadores																
Montadores de Estructuras de Madera																
Mezcleros																
Montadores de Paneles Ligeros																
Electricistas																
Plomeros																
Enchapadores																
Masilleros																
Carpinteros en Blanco																
Carpinteros de Aluminio																
Falso Techeros																
Impermeabilizadores																
Jardineros																
Pintores																
Ayudantes																
Operadores de Excavadoras																
Operadores de Hormigoneras																

**Anexo5** Modelo para el Cálculo de la Fuerza de Trabajo Promedio Mensual