

2006

# SISTEMA DE CONTROL DE HORAS HOMBRE Y PRODUCTIVIDAD EN UN PROYECTO DE EDIFICACIÓN

CAÑULEF MUÑOZ, TOMAS ORLANDO

Universidad Tecnica Federico Santa Maria

---

<http://hdl.handle.net/11673/13884>

*Repositorio Digital USM, UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA*



**UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA  
DEPARTAMENTO DE OBRAS CIVILES**

## **Sistema de control de Horas Hombre y Productividad en un Proyecto de Edificación**

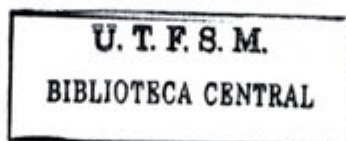
Memoria de titulación presentada por:

**TOMAS ORLANDO CAÑULEF MUÑOZ**

Como requisito parcial para optar al título de:

**Constructor Civil**

Profesor Guía  
Sr. Antonio Aguilar



2006



# **INDICE**

<b>UNA EXPERIENCIA PRELIMINAR</b>	<b>5</b>
<b>INTRODUCCION</b>	<b>8</b>
<b>CAPITULO 1</b>	
<b>ANTECEDENTES GENERALES DE LA INDUSTRIA CHILENA DE LA CONSTRUCCION</b>	
1.1 LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION EN LA ECONOMIA CHILENA	10
1.2 CARACTERISTICAS PRODUCTIVAS DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION	13
1.3 LA PRODUCTIVIDAD EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION CHILENA	16
1.3.1 Índices de productividad y conceptos.	16
1.3.2 La diferencias entre la matriz de 1986 y la matriz de 1996.	18
1.4 ESTRATEGIAS E INICIATIVAS PARA MEJORAR LA INDUSTRIA	19
1.4.1 Sistema Nacional Benchmarking.	19
1.4.2 Movimiento para la innovación.	20
1.4.3 Proyecto Calibre 21.	21
<b>CAPITULO 2</b>	
<b>PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCION</b>	
2.1 CONCEPTOS DE PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCION	23
2.1.1 Conceptos básicos.	23
2.1.2 Pérdidas de productividad.	26
2.1.3 Mejoramiento de la productividad.	28
2.2 DOS FORMAS DE "PENSAR" LA CONSTRUCCION.	30
2.2.1 Modelo convencional, la construcción como transformación.	30
2.2.2 Una nueva mirada, la construcción como flujo de producción.	31
2.3 UNA HERRAMIENTA PARA IDENTIFICAR Y REDUCIR LAS PERDIDAS.	34
2.3.1 El trabajo.	34
2.3.2 El muestreo de trabajo.	37
<b>CAPITULO 3</b>	
<b>CONTROL DE LA MANO DE OBRA EN EL PROYECTO GRAN OCEANO</b>	
3.1 PROYECTO OBRA GRAN OCEANO	40
3.1.1 Aspectos generales de la constructora NOVATEC S.A.	40
3.1.2 Características de la obra.	41



3.1.3	Organización para el proyecto.	44
3.1.4	Responsabilidades de la organización.	45
3.2	DISTRIBUCION DE LA MANO DE OBRA	47
3.2.1	Mano de obra contratada en forma directa.	47
3.2.2	Mano de obra controlada por subcontrato.	49
3.3	MEJORANDO EL SISTEMA	50
3.3.1	Control que se llevaba antes implementar las mejoras al sistema.	50
3.3.2	Mejoras que se implementaron.	52
3.4	CONDICIONES PARA EL ÉXITO DEL SISTEMA DE CONTROL	54

## **CAPITULO 4**

### **SOFTWARE PARA EL CONTROL DE LA MANO DE OBRA**

4.1	SOFTWARE HH, PARA EL CONTROL DE LAS HORAS-HOMBRE	56
4.2	PROCESO DE MODIFICACIONES Y MEJORAMIENTO	57
4.2.1	Menú Mantención.	57
4.2.2	Menú Procesos.	58
4.2.3	Menú Informes.	58
4.3	MEDICIÓN DE LOS RENDIMIENTOS	58

## **CAPITULO 5**

### **RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

5.1	RESULTADO Y ESTADSTICAS	60
5.1.1	Sub-partidas realizadas en forma directa por la constructora.	60
5.2.1	Sub-partidas realizadas por subcontrato	65
5.2	CONCLUSIONES	65

## **BIBLIOGRAFIA**

## **ANEXOS**

### **PROCEDIMIENTO CONTROL DE MANO DE OBRA, RENDIMIENTOS Y PRODUCTIVIDAD**

### **INSTRUCTIVO DE USO SOFTWARE HH 5.0**

## **UNA EXPERIENCIA PRELIMINAR**

**Agosto del 2004, Campus San Joaquín, Pontificia Universidad Católica de Chile.**

Ingresa a la sala el profesor y junto con saludarnos se presenta y nos dice que dictará la clase de Productividad en la Construcción.

El profesor dijo:

- Para comenzar necesito que formen grupos de cuatro personas y cada uno debe tener una hoja de papel en su mano-

Luego agrega:

- Cada grupo distribúyase en cada una de las esquinas de la sala y manténgase de pie los cuatro juntos.-

Yo pensé:

- Esta debe ser la típica dinámica para comenzar la clase mas relajado y para conocerse entre el grupo -, aunque el único a quien iba a conocer era al profesor, ya que mi grupo eran tres compañeros de trabajo de la obra.

En tanto Pablo, Richard, Iván y yo esperábamos, el profesor entregó las instrucciones para realizar la dinámica.

- Estén atentos, en esta dinámica existe una sola orden- dijo el profesor.

- En cuanto yo de la señal, en ese momento las suelas de sus zapatos deben perder contacto con el suelo-

Cuando llegó la señal todos estábamos listos y lo único que hicimos fue pararnos sobre la hoja de papel, así cumplíamos con lo que nos estaba pidiendo.

- Haber, revisemos- dijo el profesor. Mientras recorría todos los grupos para verificar que todos estaban cumpliendo con lo que el les pidió.

Luego el profesor dijo:

- Cada grupo me debe entregar una hoja de papel-. Así nos quedamos con tres hojas.

Al llegar la señal nuevamente, yo no tenía hoja así que me quedé sobre un pie compartiendo la hoja de Richard.

Nuevamente el profesor solicita que cada grupo le entregue una hoja, así nos quedamos con dos hojas. Y cuando llega la señal, Richard compartió su hoja conmigo y Pablo compartió su hoja con Iván.

- Esta dinámica se trata del trabajo en equipo- me dijo Pablo.

Mientras el profesor dijo:

- Por último cada grupo debe quedarse con una sola hoja de papel-

Así comenzamos ponernos de acuerdo de que manera íbamos a cumplir lo que se nos pedía cuando llegara la señal. Fue así como cuando llegó la señal logramos equilibrarnos entre los cuatro colocando cada uno la punta de uno de nuestros pies sobre cada esquina de la hoja.

Al terminar la dinámica el profesor dice:

- Me pude dar cuenta que cada grupo logro cumplir con lo se les solicitó.

No todos usaron los mismos medios, pero consiguieron el objetivo-

- ¿Qué pasó a medida que fueron perdiendo las hojas?- pregunto el profesor.

- Se fueron volviendo más creativos, porque a medida que ya no tenían todos los recursos comenzaron a vislumbrar nuevas soluciones a un problema- y continuó añadiendo:

- Pero siempre ocuparon las hojas y esto comprueba que por inercia y por comodidad siempre que tengamos los recursos los vamos a ocupar aún cuando existan posibilidades de lograr lo que se nos pide sin necesitar todos los recursos con los que se cuenta- y continuo.

- Pero cuidado, esto me dice también que nadie analizó lo que yo pedí- continuó el profesor.

-Yo dije, en cuanto de la señal, en ese momento las suelas de sus zapatos deben perder contacto con el suelo, solo en ese instante-

- ¿Quién pensó esto?. Si hubiesen analizado lo que se les pidió habrían cumplido lo solicitado sin la necesidad de las hojas de papel, tan solo tenían que saltar y ya-

- Con esto se comprueba que no se es más productivo cuando se tienen más recursos, por lo mismo deben tener en claro dos conceptos, deben ser

eficientes en ocupar los recursos, es decir, utilizar siempre los recursos mínimos y de la mejor manera, así también deben ser eficaces analizando lo que se les pide para lograr lo requerido- termino el profesor y comenzó la clase.



## INTRODUCCION

La industria de la construcción es una área de gran actividad e importancia dentro del desarrollo económico de un país. Muchos están convencidos de que esta actividad es un motor, que impulsa el desarrollo de una sociedad. Esta industria es muy particular ya que presenta algunas características que la diferencian de las otras industrias de la economía nacional y a su vez la hace única, varias de estas características representan desventajas y falencias sobre las cuales se justifican los problemas de desarrollo que presenta el sector. Pero en este último tiempo la construcción presenta cambios y mejoras cada vez más innovadoras y positivas. Las empresas constructoras se están dando cuenta que cada vez son más competitivas cuando unifican dos conceptos: calidad y productividad. Los sistemas de gestión de la calidad y las mejoras en la productividad son una sólida herramienta para lograr potenciar y proyectar a paso firme una empresa en el mercado de la construcción.

Dentro de los proyectos de edificación el trabajo ya no se realiza en forma aleatoria y poco controlada, cada vez los métodos de organización son más complejos y capaces de lograr mejores resultados. Para esto se requieren formas de hacer las cosas, se necesita estandarizar los procedimientos y ponerlos en práctica.

El presente trabajo tiene como base una experiencia realizada en una obra de edificación, específicamente, la obra Gran Océano de Constructora Novatec S.A. Se trabajó en buscar la forma para controlar la mano de obra y medir los rendimientos de cada una de las partidas que se consideran determinantes e importantes dentro de la obra. Como apoyo a este trabajo se desarrolló junto con el departamento de informática de la empresa un software que permite el procesamiento de los datos obtenidos.

De esta forma el resultado final de este trabajo es lograr un procedimiento para controlar la mano de obra y lograr potenciar su productividad. Además se

elaborará un instructivo de uso para el software desarrollado. En el último capítulo se presentarán los resultados de la experiencia de implementación de mejoras en la obra Gran Océano.

## **CAPITULO 1**

### **ANTECEDENTES GENERALES DE LA INDUSTRIA CHILENA DE LA CONSTRUCCION**

La industria de la construcción es un sector de crucial importancia dentro de la economía chilena. Entre las muchas razones que explican la gran importancia que tiene este sector industrial dentro de la actividad económica y el progreso de un país, se encuentran las siguientes:

- La construcción satisface todas las necesidades de infraestructura de casi todas las demás industrias económicas y sociales del país.
- La industria consume una cantidad importante de recursos públicos y privados, esto por requerir altas inversiones para la ejecución de sus proyectos.
- La construcción es fuente importante de trabajo.
- La construcción genera actividad indirecta en otras áreas de la economía del país.

Sin embargo, la industria de la construcción es probablemente una de las que muestra un menor desarrollo. Esta situación algunos la definen como “una industria que resuelve los problemas del pasado razonablemente bien”. Esta realidad es cierta en las deficiencias y en su falta de efectividad.

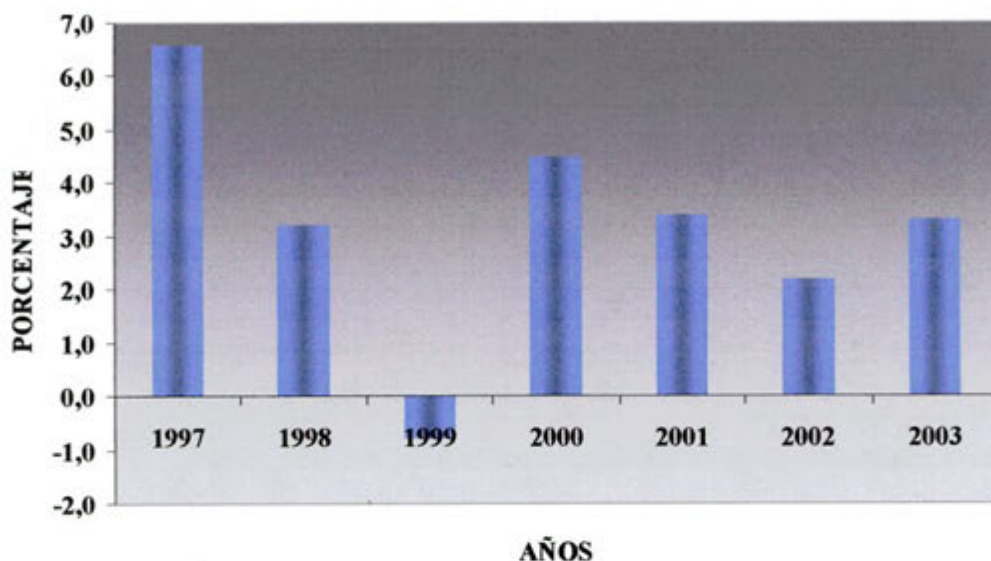
La industria de la construcción esta cambiando a una velocidad impresionante. Y se manifiesta día a día con significativas transformaciones en el modo de la gestión, que incorpora calidad, especialización, productividad, nuevas tecnologías y mas información.

#### **1.1 LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION EN LA ECONOMIA CHILENA**

Actualmente existe un país que esta en busca de desafíos, los tiempos de crisis parecen estar en el pasado y cada vez la economía se ve mas sana. Una muestra es que el año 2004 cerró con un crecimiento que se empina por sobre un 6%. Aun así para el futuro existen muchas metas que alcanzar. El panorama se ve alentador la actividad de infraestructura privada para el 2005 contempla el comienzo de importantes proyectos en minería y en sector forestal. Con esto se espera que este subsector de la construcción sea el mas dinámico.

Por su parte, en el sector de la inversión publica se espera que el crecimiento de las inversiones del MOP alcance a un 3%. Estos leves índices de crecimiento se deducen de la evolución del PIB en estos últimos años, si bien el repunte no es constante y pronunciado las mejoras y la estabilidad se sienten a partir del año 2000, así lo muestran los Gráfico 1.1 y Gráfico 1.2.

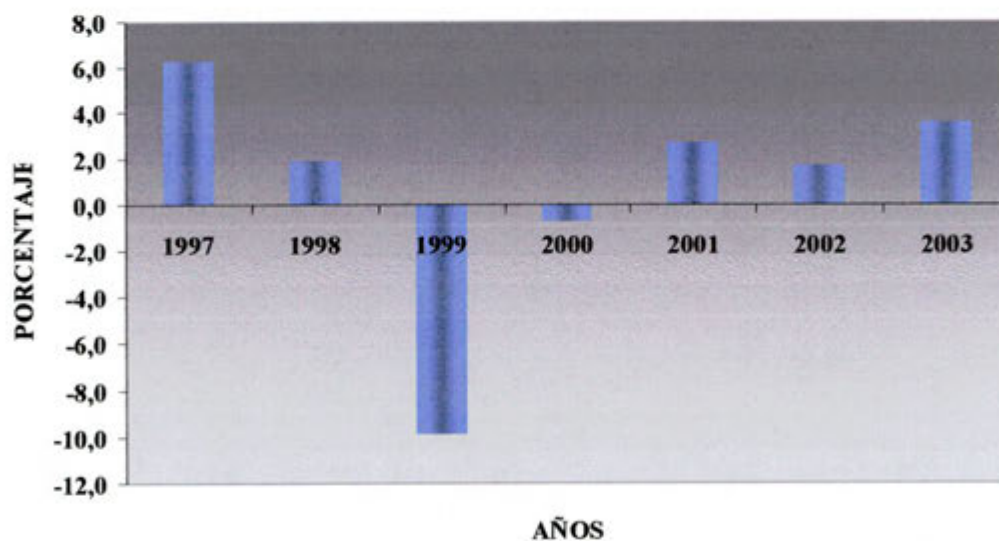




Fuente: Cuentas Nacionales del Banco Central

**Gráfico 1.1**  
**Evolución del PIB durante el periodo 1997 -2003**

Con respecto a la variación del PIB , este índice para el sector construcción mantiene las mismas tendencias si se compara con el PIB de toda la economía, esta es una clara muestra de lo sensible que es el sector construcción a las fluctuaciones de la economía nacional.

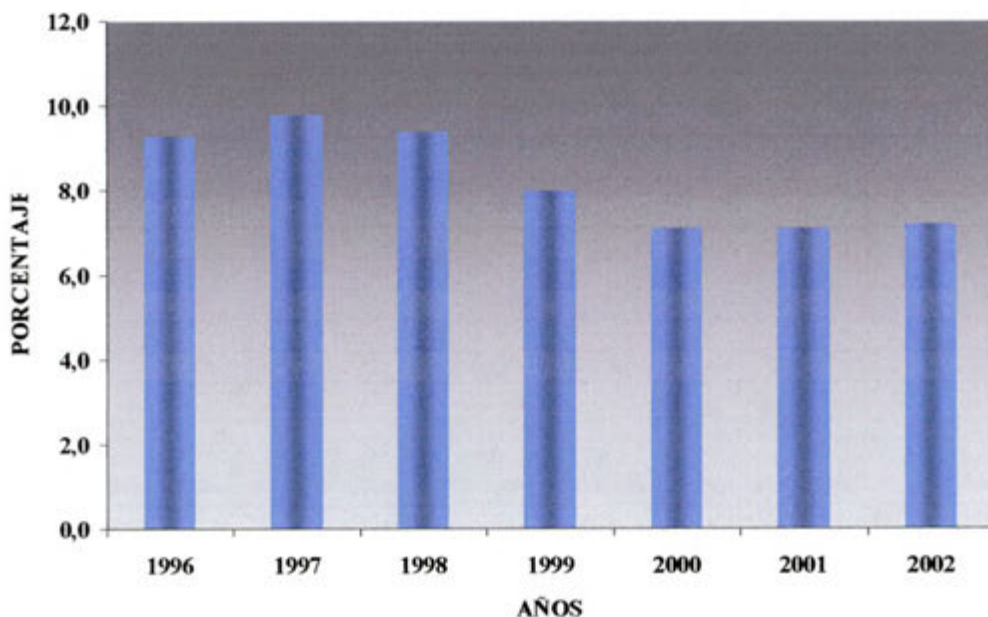


Fuente: Cuentas Nacionales del Banco Central

**Gráfico 1.2**  
**Evolución del PIB para el sector construcción en el periodo 1997-2003.**

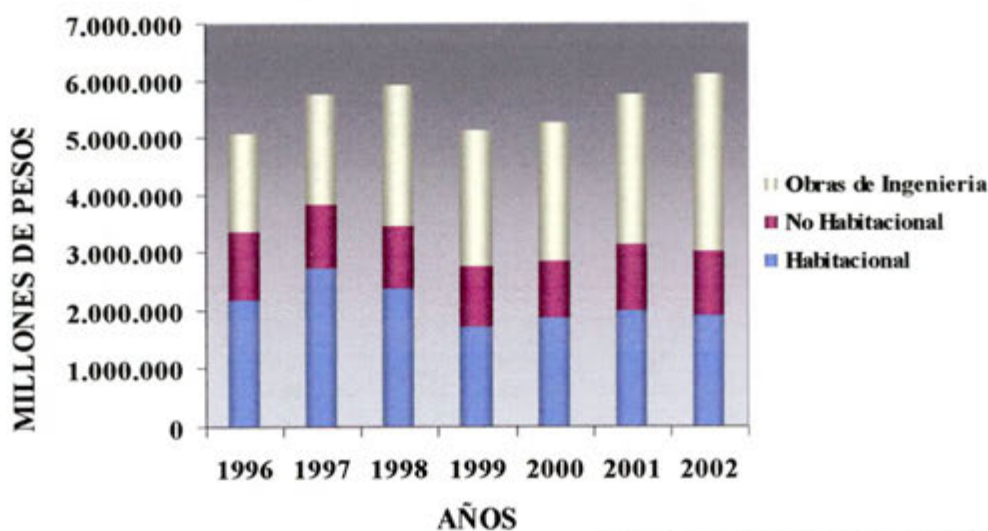


En el Gráfico 1.3 se observa que el sector construcción aporta alrededor del 9 % al PIB del país, porcentaje de participación que se duplicado con respecto a la década de los 80 y 90. La baja que se muestra a partir del año 1998 es un claro reflejo de la crisis que azotó al país en esos años y muy en especial, a la industria de la construcción.



Fuente: Cuentas Nacionales del Banco Central

**Gráfico 1.3**  
Participación del PIB para el sector construcción en el periodo 1996-2002.



Fuente: Cuentas Nacionales de Banco Central

**Gráfico 1.4**  
Evolución de la inversión de cada área de construcción en Chile en los últimos años.

Analizando con más detalle las inversiones en la construcción (ver Gráfico 1.4), es posible desglosarlas en tres áreas principales: *habitacional*, *no habitacional* y *obras de ingeniería*. Se entiende por *habitacional* el sector de construcción inmobiliaria, orientado a la materialización y comercialización de casas y departamentos destinados a la habitación. La *no habitacional* corresponde a edificios, oficinas y galpones destinados al comercio, fábricas y plantas industriales. En tanto, *obras de ingeniería* abarca puentes, infraestructura vial, canalizaciones, represas, obras portuarias y plantas industriales de gran envergadura. La participación promedio que le cabe a cada sector es de 38%, 20% y 42% respectivamente. Hasta comienzo de los noventa el porcentaje de inversión en *obras de ingeniería* no superaba el 35 %, con este aumento de siete puntos se demuestra el desarrollo de infraestructura que esta experimentando el país

## 1.2 CARACTERISTICAS PRODUCTIVAS DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION

La construcción presenta un conjunto de características que explican, en parte, muchos de los problemas de desarrollo que esta presenta, aunque muchos de estos no se justifican en su totalidad. Estas singulares características, con algunas de sus mejoras, son las siguientes:

1. **Curva de aprendizaje limitada:** La continua movilización del personal entre diferentes proyectos (y diferentes trabajos, en muchos casos) de construcción cuya duración es limitada y la creación y posterior disolución de las organizaciones que ejecutan estos proyectos, limitan en una gran proporción la capacidad de aprendizaje, tanto del personal, como las organizaciones de proyectos y de las empresas constructoras.
2. **Sensitividad al clima:** A diferencia de otras industrias, la construcción es afectada por el clima y el entorno natural, dada la condición de que gran parte del trabajo sea realizado al aire libre, características particulares de la ejecución de este tipo de proyectos.
3. **Presión de trabajo:** La construcción se caracteriza por ser una actividad que trabaja contra el tiempo, donde la presión por el cumplimiento de plazos es muy intensa. Esta realidad limita el esfuerzo de la administración por planificar y organizar adecuadamente los trabajos y la hace proclive a una gran cantidad de errores y problemas.
4. **Incentivos negativos:** Debido a la forma desintegrada en que trabajan los diferentes participantes de un proyecto de construcción, y a los intereses generalmente contrapuestos a estos, se producen varios incentivos negativos para los constructores. La fragmentación de la industria no estimula las ideas nuevas, y en general, existe una resistencia al cambio.



Los paradigmas del pasado son reacios a retirarse y siempre se antepone el “porque siempre se ha hecho así”. La mejor justificación para negar este famoso dicho dentro de la construcción es que no existen las razones para no justificar los nuevos procedimientos.

5. **Capacitación y reciclaje:** Dentro del sector la capacitación no es prioritaria y todo el desarrollo de la capacidad y competencia se adquiere principalmente sobre la base de la experiencia.

Las empresas constructoras están cambiando y entendiendo que es mejor contar con personal capacitado. Esta es la razón del aumento de los programas de capacitación impartidos por entidades privadas, institutos y universidades orientadas específicamente al sector construcción.

6. **Relaciones antagónicas:** A diferencia de una empresa del área industrial, en que existe un conjunto de funciones que se unen para la conceptualización, diseño y producción de un producto particular dentro de un objetivo común, en la construcción, las diferentes etapas de los proyectos son realizadas por diferentes agentes con intereses divergentes. Por un lado está el mandante, que enfatiza el costo y el tiempo de la materialización de su obra y exigiendo un alto nivel de calidad. Por otro, están los proyectistas que buscan tener mayores utilidades al reducir costos, lo que puede traer problemas de calidad de diseño; y finalmente, están las constructoras, que también tienen como objetivo tener una buena utilidad en la ejecución del proyecto, lo que puede llevarlos a reducir costos afectando la calidad de los trabajos.

Actualmente, se están aplicando estrategias de mejoramiento entre el mandante y la constructora, de manera que la comunicación sea más fluida y se puedan superar los problemas con menor esfuerzo.

7. **Planificación deficiente:** La planificación, herramienta fundamental de la administración, es una función que no es realizada en forma efectiva en la construcción. A largo plazo la planificación no se apega a la realidad, una muestra clara es la experiencia de muchas empresas en que sus porcentajes de avance se apartan completamente de lo planificado. Se está haciendo común de realizar la planificación a corto plazo en forma semanal, esta planificación semanal se cuantifica cual fue el porcentaje de cumplimiento real versus lo planificado pero nunca se buscan las reales razones de estas faltas de cumplimiento, lo cual desemboca en problemas que se arrastran y van teniendo el efecto de una bola de nieve que cada vez es más grande y difícil de controlar.
8. **Base en la experiencia:** En la construcción se valora principalmente la experiencia de los profesionales y del personal en general en desmedro de los conocimientos, reconociendo que en esta actividad como en muchas otras, la experiencia es fundamental. Esta realidad lleva a una falta de

motivación del personal para reciclarse y adquirir nuevos conocimientos y tecnologías que podrían aportar a un mejoramiento general de la actividad

Cada vez esta situación se esta revirtiendo y va muy de la mano con la introducción de la Norma ISO 9000. Los sistemas de gestión de calidad establecen que por sobre la experiencia debe prevalecer la competencia. Camino que esta permitiendo la llegada de ideas nuevas e innovadoras.

- 9. Investigación y desarrollo:** Hace una década atrás no se realizaban esfuerzos de investigación y desarrollo orientados a mejorar los procesos de construcción y su administración. Actualmente el escenario es otro y todas la entidades del sector están trabajando en conjunto con las empresa por buscar nuevos procedimientos e implantar mejoras sustanciales dentro de la actividad. Las estrategias e iniciativas están transformado al mercado de la construcción, haciéndolo mas competitivo con una creciente y activa participación de empresas internacionales. Dentro de los puntos que concentran la atención hoy en día se destacan los siguientes:

- Nuevos métodos de cooperación y flujo de información entre los involucrados en un proyecto.
- Modelos integrados de diseño, construcción y gestión.
- Racionalización de los procesos.
- Logística.
- Nuevas técnicas de capacitación del personal.
- Aplicación de innovadoras técnicas de gestión de la información en los procesos de aseguramiento de la calidad.
- Nuevos materiales

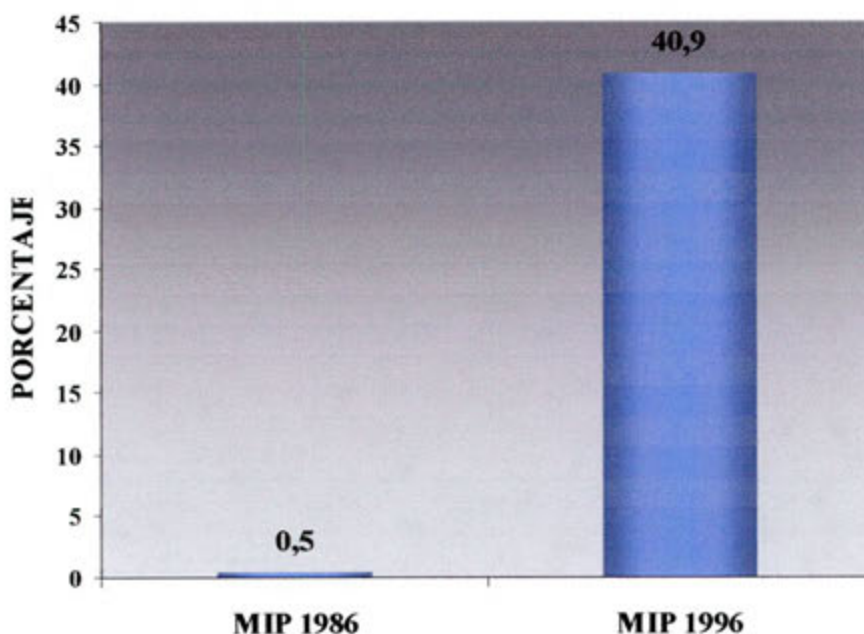
- 10. Actitud Mental:** La actitud mental que se aprecia en la construcción no es, en general, favorable para mejorar la situación actual. No se cuestionan las formas de trabajo y se considera que lo tradicional es eficiente, todo impulsado por un sentimiento de estar dentro de un sistema inflexible que no acepta los cambio y por un miedo a que cuando se proponga algo sea víctima de las críticas y la no aceptación.



## 1.3 LA PRODUCTIVIDAD EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION CHILENA

### 1.3.1 Índices de productividad y conceptos.

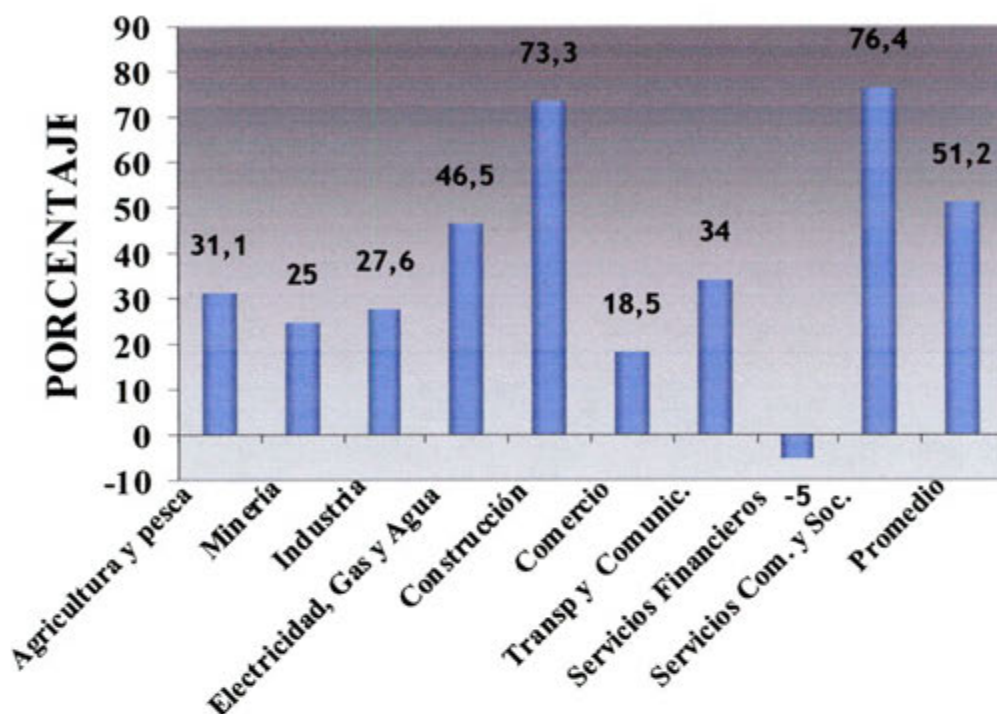
Entre el período de 1986 y 1999 la industria de la construcción presentó un aumento en su productividad media del 0.5%. Este valor no reflejaba en lo absoluto la realidad del sector. Este magro 0.5 % fue calculado en base en la matriz de insumo-producto con base en el año 1986



**Gráfico 1.5**  
**Variación del Índice de Productividad medio de la industria de la construcción para el período 1986-1996.**

A principios de 2002, el Banco Central entregó la nueva matriz de insumo- producto para la economía chilena con base en el año 1996. Un mes mas tarde la Cámara Chilena de la Construcción recalculó con la matriz de 1996 y fue así como las cifras obtenidas para el decenio 1986-1996 mostraron que el PIB del sector había experimentado un aumento del 50% en dicho periodo. Así mismo, de acuerdo a las nuevas Cuentas Nacionales calculadas con base en la nueva matriz la productividad media del sector, para el mismo lapso de tiempo, marcó un aumento del 40.9 % muy lejos del poco alentador 0.5%

Para el mismo período la productividad del trabajador de la construcción se incremento en un 73%, más que en todas las demás actividades productivas, con excepción de los Servicios Comunales, Sociales y Personales. Estos valores se aprecian mejor en el grafico 1.6.



**Grafico 1.6.**  
**Evolución de la productividad del trabajador.**

Para entender de mejor manera el tema, se aclararán los conceptos que se manejan en el tema de la productividad.

La matriz de insumo-producto es un conjunto de tablas que registran las operaciones sobre bienes y servicios efectuadas por los distintos agentes económicos en un período y un área geográfica determinada. Por ejemplo, para construir un edificio, se necesita fierro, cemento y ladrillo y las industrias que producen estos insumos, aparecen en la matriz vendiéndole al sector. Pero también hay elementos de la construcción que otros sectores requieren para producir. Entonces la matriz determina cuanto se produce, cuanto se consume, cuanto se invierte y el valor agregado que genera cada sector.

En su cálculo se consideran una serie de estudios metodológicos y estadísticos, tanto sectoriales como por subsectores. Cabe destacar que esta medición constituye la base natural para el cálculo de las cuentas nacionales. Esta herramienta, supone la mantención de coeficientes técnicos constantes hasta la siguiente actualización de la matriz, de modo que hasta ahora se usan los parámetros calculados para la estructura de la producción que existía en 1996.



En Chile, los estudios de insumo-producto se han realizado sólo en cuatro ocasiones : en 1962, 1977, 1986 y 1996. La nueva matriz registra interesantes novedades, tanto en la estructura de la economía chilena como en aspectos metodológico y de medición.

Las cuentas nacionales son un registro sistemático de todas las transacciones económicas entre los distintos agentes económicos del país.

La matriz de insumo-producto es el referente básico para armar el sistema de cuentas nacionales, porque de ella salen todas las variables reales, que se proyectan para determinar las cuentas de cada año.

De las cuentas nacionales viene, a su vez, la información que requiere el Centro Nacional de Productividad y Calidad (CNPC) para calcular los índices de productividad de cada sector de la economía nacional.

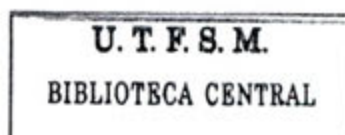
### **1.3.2 La diferencias entre la matriz de 1986 y la matriz de 1996.**

Lo que hace una matriz es “tomar una foto”, en un año determinado, de cómo se obtienen cada uno de los productos del país. El problema es que entre la foto tomada en 1986 y aquella que se sacó diez años más tarde, cuando se elaboró la matriz 1996, han pasado muchas cosas. En diez años, pueden haber importantes transformaciones estructurales de la economía, especialmente, en los precios relativos de los bienes y servicios producidos entre los distintos sectores, en las funciones de producción o en las tecnologías que emplean.

Esto aclara, por qué para el decenio 1986-1996 los resultados de la construcción fueron tan distintos. La matriz de insumo-producto es la mejor manera de medir o representar la situación sectorial y general para un año determinado. El problema surge en los años intermatrices pues, la limitación de las estadísticas existentes, no permite reflejar la verdadera evolución de las variables a lo largo del tiempo.

Estas carencias solo se pueden suplir y medir realmente al hacer una nueva matriz, lo que implica un esfuerzo económico y de recursos de gran magnitud. Otro problema es que al elaborar la matriz, el Banco Central demora alrededor de tres años en procesar la información antes de darla a conocer.

Por este motivo, el Banco Central esta aplicando hoy una metodología distinta, a fin de renovar la información de las cuentas nacionales en forma mas frecuente. La idea es ir disminuyendo poco a poco, esos diez años que transcurren entre matriz y matriz, aunque eso depende mucho de los censos, estadísticas, encuestas y recursos con que se cuentan.



## **1.4 ESTRATEGIAS E INICIATIVAS PARA MEJORAR LA INDUSTRIA**

La construcción se caracteriza por la falta de información confiable sobre productividad y rendimiento, al punto que partidas críticas para el desarrollo de los proyectos se evalúan muchas veces sólo en base a estimaciones poco representativas. Esto provoca que los proyectos sufran desviaciones presupuestarias y modificaciones importantes en planificación y programación.

Se han desarrollado proyectos para evaluar los factores que determinan el rendimiento y los niveles de actividad reales, como forma de generar un conjunto de indicadores de productividad representativos del sector. Algunos de estas iniciativas son el Sistema Nacional Benchmarking, el Movimiento para la Innovación y la herramienta de medición de la productividad en tiempo real Calibre, que han permitido cambiar las estimaciones por valoraciones objetiva, indicadores cuantitativos y procedimientos precisos.

### **1.4.1 Sistema Nacional Benchmarking.**

Este proyecto tiene como objetivo principal, permitir a los empresarios conocer el desempeño de sus obras, compararse con sus pares y con los líderes de clase mundial y, de esa manera, identificar sus debilidades y transformarlas en oportunidades de mejoramiento.

El contar con indicadores de desempeño, como herramienta para incrementar la competitividad, esta necesidad quedo de manifiesto desde la elaboración de su plan estratégico en el año 1993. Surge entonces la necesidad de crear un sistema formal de medición que permita, tanto controlar los procesos claves, como detectar oportunidades de mejoramiento, a través de la comparación con otras empresas. A través de la Corporación de Desarrollo Tecnológico-perteneciente a la Cámara Chilena de la Construcción- y con el apoyo del Programa de Excelencia en Gestión de Producción de la Pontificia Universidad Católica de Chile, tomaron la iniciativa de desarrollar el Sistema Nacional de Benchmarking para el sector Construcción, con el objeto de contribuir a mejorar la competitividad de las empresas constructoras nacionales.

Un benchmark es en palabras simple es “el mejor de la clase”, es decir el mejor nivel de desempeño logrado por un proceso o actividad específica de negocio. Es usado como referencia para la comparación de cosas similares. Benchmarking es una herramienta de administración que ayuda a las empresas constructoras a comprender como esta su desempeño respecto al de sus competidores e impulsar un mejoramiento, con el fin de alcanzar estándares de clase mundial.



#### **1.4.2 Movimiento para la innovación.**

El Movimiento para la Innovación aspira a lograr una mejora radical en la construcción, en cuanto a valorar al cliente, rentabilidad, confiabilidad y respeto por las personas, a través de la innovación y la demostración y difusión de las mejores prácticas de construcción.

En septiembre del año 2000 se realizó en Chile la primera conferencia para presentar este movimiento. El M4I sigla por la cual es conocido, tiene sus orígenes en el año 1997, cuando en Inglaterra el gobierno encomendó a un grupo de trabajo la misión de mejorar la eficiencia y calidad de la industria de la construcción.

Así en 1998 se publica el documento “Rethinking Construction”, -Repensando la Construcción- los resultados manifestaron las siguientes deficiencias en el sector:

- Alto nivel de competitividad, rivalidad.
- Mercado fragmentado, con bajos niveles de rentabilidad.
- Una evaluación baja desde el punto de vista del mercado.
- Genera excesivo material de desecho.
- Un bajo rendimiento y gran diversidad del mismo entre las empresas del sector.

Entonces a partir de estos resultados el programa busca:

- Disminuir en un 10% los costos de capital de los proyectos.
- Disminuir en un 10% los tiempos en la construcción.
- Aumentar en un 20% la predictibilidad, que es la certeza de que las cosas van a salir en la forma en que se pensaron, en el tiempo presupuestado y con el costo ajustado. O sea, que la planificación se cumpla.
- Disminuir en un 20% los defectos.
- Disminuir en un 20% los accidentes.
- Aumentar en un 10% la productividad.
- Aumentar en un 10%, la rentabilidad de las empresas.

Este movimiento ha logrado, a través del trabajo en equipo de todos los integrantes de la cadena productiva, apreciables mejoras al disminuir los costos y plazos de los proyectos de construcción, disminuir los defectos y accidentes así como incrementar la productividad y rentabilidad de la empresas constructoras.

#### **1.4.3 Proyecto Calibre 21.**

CALIBRE 21 es una herramienta de medición de eficiencia de mano de obra en tiempo real desarrollada en Inglaterra, cuyo objetivo principal es monitorear la eficiencia de los procesos de un proyecto de construcción para evaluar su productividad y eliminar las pérdidas producidas durante el desarrollo del proceso, comparando, además, su avance real con el programado. El monitoreo es simple y considera cuatro elementos principales:

- Mapeo de los procesos
- Identificación y codificación de paquetes de trabajo y tareas
- Medición de los procesos en terreno e identificación de los factores que los afectan
- Análisis, reportes y retroalimentación

CALIBRE 21 identifica la forma en que se utiliza el tiempo en obra, para lo cual clasifica las actividades en las siguientes categorías:

- Actividades que agregan valor
- Actividades de supervisión o soporte
- Detenciones autorizadas
- Actividades que no agregan valor

Para la toma de datos en terreno se utiliza un Asistente Personal Digital (PDA) con sistema operativo Pocket PC, en el cual se encuentran configuradas las actividades, tareas y trabajadores asociados que van a ser los niveles de actividad de los procesos por especialidades y cuadrillas (figura 1.1) y realizar mejoramientos a partir de:

- La identificación y eliminación de las pérdidas
- Comparación de lo real v/s planificado
- Establecer benchmarks (metas) y cumplirlas
- Mejorar la competitividad y productividad



**Figura 1.1**  
**Asistente Personal Digital**

En Chile, esta herramienta se puso en práctica a partir de enero del 2003. Se comenzaron a realizar mediciones de proceso en proyectos de construcción. Las mediciones duraban dos semanas y se dejaban dos semanas más para el análisis de los datos.

## **CAPITULO 2**

### **PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCION**

La productividad y su mejoramiento permanente es una de las metas principales de la administración de una empresa, proyecto u operación de construcción. Por esta razón, en este capítulo se revisan los principales conceptos relacionados con la productividad en la construcción, de manera de establecer un marco de referencia en relación a este parámetro de fundamental importancia.

#### **2.1 CONCEPTOS DE PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCION**

##### **2.1.1 Conceptos básicos.**

De acuerdo con los parámetros del Centro Nacional del Productividad y Calidad, por productividad se debe entender como la relación que existe entre la producción obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtenerla. Estos recursos productivos, incluyen el factor trabajo, capital, y otros insumos como la tierra, energía, materias primas e incluso, la información.

Una productividad mayor significa la obtención de más resultados con la misma cantidad de recursos, o el logro de una mayor productividad en volumen y calidad con el mismo insumo.

En palabras mas simples productividad es la relación entre lo producido y lo gastado en ello. Se puede expresar como:

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \frac{\text{Cantidad producida}}{\text{Recursos empleados}}$$

También se debe entender la productividad como una medición de la eficiencia y la efectividad con que los recursos son administrados para completar un producto específico, dentro de los plazos establecidos y con un estándar de calidad dado.



		<b>UTILIZACION DE RECURSOS</b>	
		<b>POBRE</b>	<b>BUENA</b>
<b>LOGRO DE METAS</b>	<b>ALTO</b>	<b>EFFECTIVO PERO INEFICIENTE</b>	<b>EFFECTIVO Y EFICIENTE AREA DE ALTA PRODUCTIVIDAD</b>
	<b>BAJO</b>	<b>INEFICIENTE E INEFECTIVO</b>	<b>EFICIENTE PERO INEFECTIVO</b>

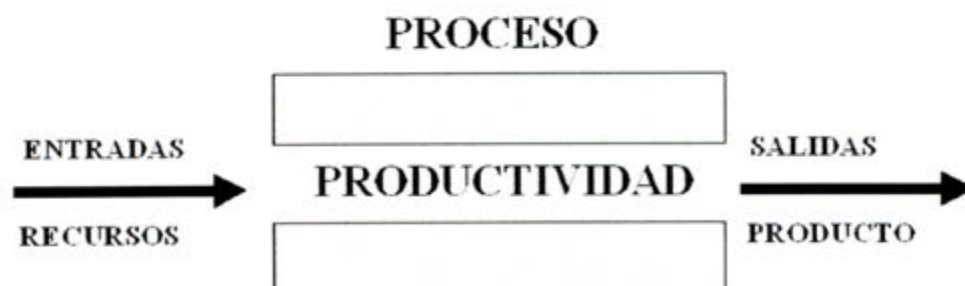
**Figura 2.1**  
**Relación entre eficiencia, efectividad y productividad**

De la Figura 2.1 se desprenden dos conceptos importantes:

- Eficacia: Logro de los objetivos propuestos.
- Eficiencia: Optimización en el uso de los recursos utilizados.

La productividad está asociada a un proceso de transformación, tal como se indica en la figura 2.2. A este proceso ingresan recursos necesarios para producir un material, un bien o dar un servicio, y posteriormente, a través del procesos se obtiene un producto o un servicio cumplido. En la construcción, los principales recursos empleados en los proyectos son los siguientes:

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



**Figura 2.2**  
**Proceso y productividad.**

Medir productividad es difícil, ya que la productividad tiene apellido. Cada tipo de recurso tiene un parámetro de productividad asociado, así es posible hablar de las siguientes productividades:

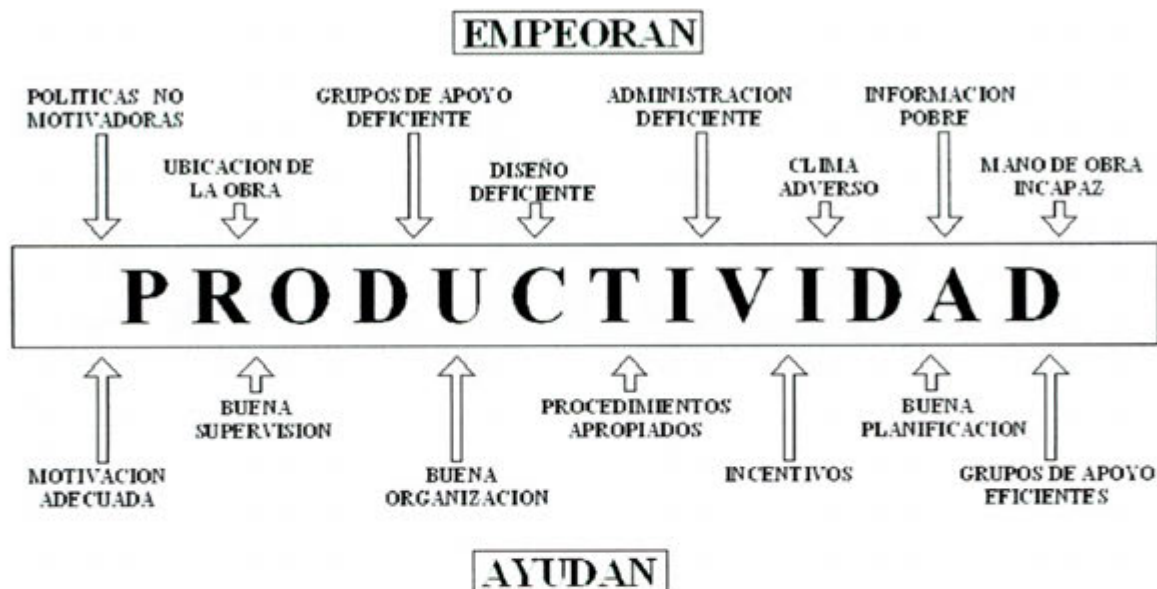
1. **Productividad de los materiales:** Los recursos se deben utilizar de la mejor forma posible y así minimizar las pérdidas.
2. **Productividad de la mano de obra:** La mano de obra es el factor crítico, ya que es el que fija el ritmo de trabajo y de él depende la productividad de los otros recursos.
3. **Productividad de la maquinaria:** Por su alto costo los equipos son muy relevantes y si no se administran bien las pérdidas son considerable pudiendo afectar a la obra en su totalidad.

La Figura 2.3 muestra un esquema de la diferentes productividades. Como se ve cada productividad tiene parámetros distintos. Por lo tanto de acuerdo a esto se puede medir la productividad general de la gestión de una obra midiendo el costo de una unidad de obra. Los costos por unidad de obra son la manera de agrupar y controlar la productividad global de la obra.



**Figura 2.3**  
**Tipos de productividad**

Los factores que afectan y benefician la productividad de la obra son diversos. Es el administrador quien debe saber cuales son las mas negativas y los mas positivos, para de esta forma minimizar y potenciar a cada uno respectivamente. La Figura 2.4 ilustra en forma gráfica esta situación, mostrando algunos de los factores involucrados con la productividad en la construcción.



**Figura 2.4**  
**La productividad y algunos de sus factores.**

### 2.1.2 Pérdidas de productividad.

Por pérdida se entiende “todo lo que sea distinto de los recursos mínimos absolutos de materiales, máquinas, y mano de obra necesarios para agregar valor al producto”

Para entender de mejor manera la expresión **recursos mínimos absolutos**, se citan algunos ejemplos a continuación:

- Solo el transporte inevitable.
- Nada de personas, equipos ni espacios dedicados a rehacer piezas defectuosas.
- Ningún tiempo de producción de exceso.
- Nadie dedicado a cumplir tareas que no agregan valor.

Las principales causas que provocan pérdidas de productividad se encuentran en las siete categorías que se presentan en la Figura 2.5.



**Figura 2.5**  
**Principales causas de pérdida de productividad**

Cada una de estas causas tiene a su vez un subconjunto de factores que las determinan, enumerarlas y nombrarlas daría como resultado un lista interminable de problemas que se presentan día a día en un obra de construcción.

Dentro de las perdidas que sufre la construcción, están las que afectan específicamente a la mano de obra. El efecto de los factores puede resumirse en cinco categorías, tal como se muestra en la Figura 2.6.



**Figura 2.6**  
**Perdidas de productividad de la mano de obra.**



Algunos ejemplos de pérdida para estas categorías, son las siguientes:

1. **Esperas y detenciones:** esperando por materiales, esperando “cancha”, esperando información, etc.
2. **Viajes excesivos:** demasiados trámites en diferentes lugares, caminos mal diseñados o poco claros, deficiente distribución de la instalación de faenas.
3. **Trabajo lento:** obreros poco capacitados, desmotivados, fatiga, clima adverso, exceso de personal, etc.
4. **Trabajo inefectivo:** cambio continuo en las faenas del personal, invención de trabajos para mantener ocupado al personal, etc.
5. **Trabajo rehecho:** reparación de nidos de piedras y elementos desaplomados, fallas en mediciones, cambios de diseño, etc.

### 2.1.3 Mejoramiento de la productividad

Los problemas que pueden afectar a una obra de construcción se describieron anteriormente. Aun así esa descripción es sólo un barniz de todos los problemas que pueden aparecer dentro de la obra, esto muestra de que manera se pueden llegar a tratar estos problema, es decir, como detectarlos, tratarlos y mejorarlos. A continuación se muestra un ciclo de mejoramiento de la productividad, tal como se muestra en la Figura 2.7.



**Figura 2.7**  
**Ciclo de mejoramiento de la productividad.**

1. Diagnóstico.
  - Definir la situación en la cual se encuentra la obra.
  - Establecer que se va a medir y como.
2. Medición de la productividad.
  - Toma de datos.
  - Análisis y procesamiento de la información.
3. Programa de mejoramiento.
  - A través de la identificación de los problemas determinar cursos de acción.
  - Evaluación de alternativas.
4. Implementación.
  - Capacitar a todo aquel que sea necesario para lograr los objetivos propuestos.
  - Aplicar estrategias y acciones acordes con el plan de mejoramiento.
5. Seguimiento y control de la implementación.
  - Evaluación de los planes que se implementaron.
  - Vislumbrar mejoras.

Para lograr que las estrategias de mejoramiento tengan éxito se debe colaborar y aportar con algunos conceptos como lo que se enuncian a continuación:

- **Organización y cultura.**

La administración se debe comprometer con el sistema.

- **Recursos humanos.**

Son fundamentales ya que marcan el ritmo de la obra y de ellos depende la productividad de los demás recursos. Por ende se debe dirigirlos y distribuirlos en la forma eficaz y eficiente.

- **Procesos.**

Entender que están dentro de un flujo que se debe agilizar y en el cual las pérdidas se deben eliminar. Implementar procedimientos reales para eliminar el trabajo mal ejecutado.

- **Tecnología.**

Aplicar los programas, es decir, que los software realicen todo lo que es mecánico y cálculos, con lo cual se orientan los esfuerzos en el análisis.

- **Insumos y productos**

Optimizar estos mismos pero en forma real, minimizando los desechos los cuales son dinero que día a día se va a la basura.

## 2.2 DOS FORMAS DE “PENSAR” LA CONSTRUCCION.

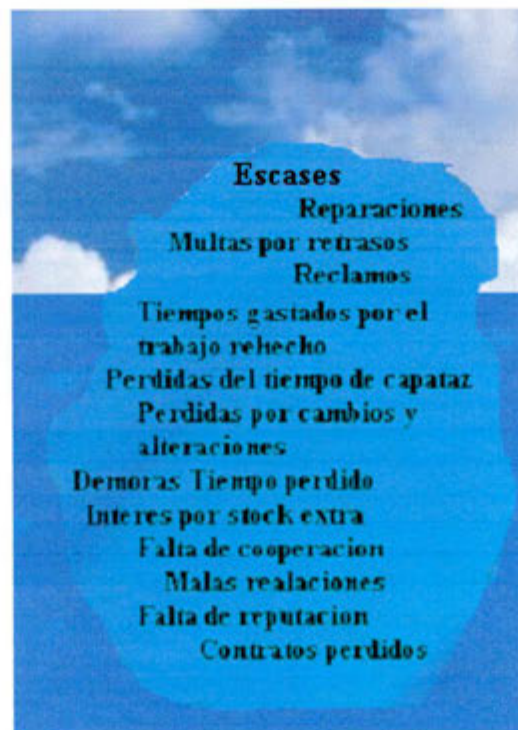
### 2.2.1 Modelo convencional, la construcción como transformación.

Tradicionalmente la construcción se ha visto como una caja negra que procesa y transforma un set de recursos en un set de productos, como lo muestra la Figura 2.8.



**Figura 2.8**  
**Flujo de producción convencional.**

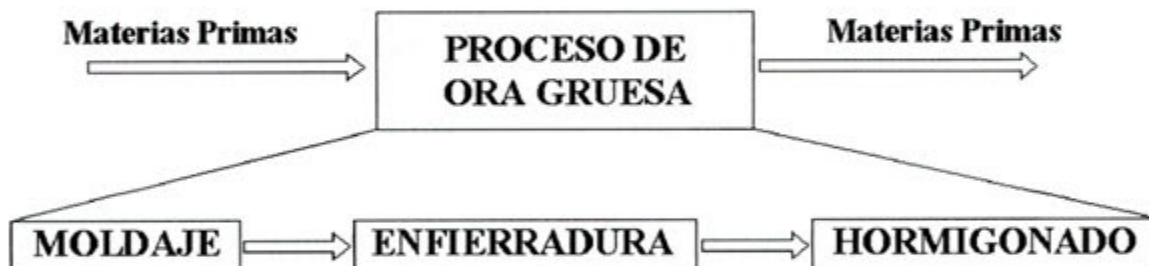
Este modelo convencional no muestra en realidad todas las etapas que tiene el proceso de construcción y por ende no permite vislumbrar aquellos lugares donde se encuentran los focos de problema. Es aquí donde se produce el “efecto iceberg”, en el cual tan solo el 10% de los problemas se pueden ver, mientras que el resto está sumergido y se debe buscar para develar la realidad. Esto se puede apreciar en la Figura 2.9.



**Figura 2.9**  
**Efecto iceberg.**



La construcción se debe entender como un proceso en el cual prima una descomposición de varios subprocesos, que también son transformación. Estos subprocesos generan un flujo de transformación. Un ejemplo de esta descomposición se muestra en la Figura 2.10.



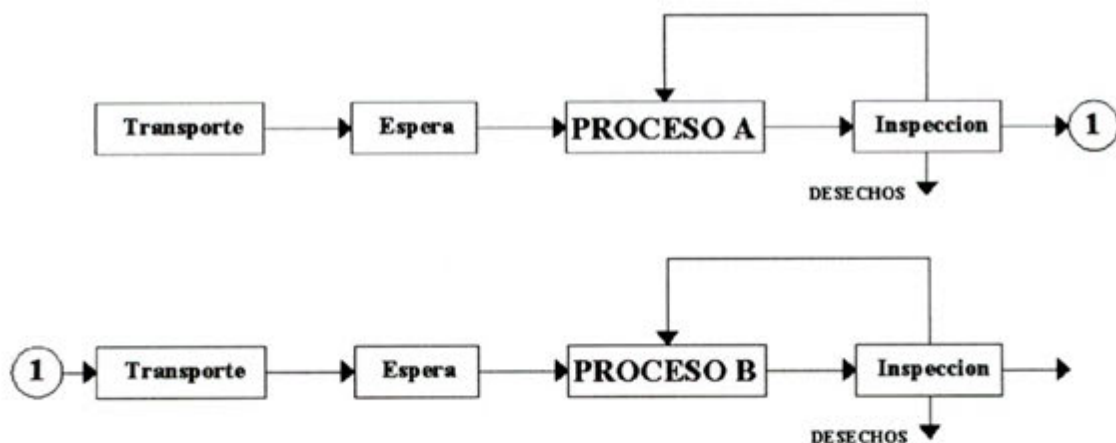
**Figura 2.10**  
**Ejemplo de descomposición de los subprocesos.**

El modelo convencional de producción de la construcción permite formular varias críticas, las cuales se describen a continuación:

- Ignora la interdependencia entre subprocesos.
- Ignora la variabilidad de los resultados y los trabajos rehechos.
- Ignora el impacto que puede producir la mala calidad de los recursos, la variabilidad y la incertidumbre.

### **2.2.2 Una nueva mirada, la construcción como flujo de producción.**

La producción como un flujo de producción es propuesta por Lauri Koskela(\*). Esta nueva visión permite establecer entre aquellas actividades que **aportan valor** y aquellas que **no aportan valor al producto final**. Estos conceptos derivan de los sistemas de gestión de la calidad orientados al mejoramiento continuo y a la satisfacción del cliente. Es por este último punto que en los procesos se busca potenciar aquellas actividades que aportan valor al producto final. Al cliente no le interesa cuanto tiempo se demora en transportar los materiales, o cuanto tuvieron que esperar para comenzar a producir, le interesa recibir un producto final terminado que cumpla con todos los estándares de calidad que esté buscando. En la Figura 2.11 se plantea gráficamente el flujo de producción.



**Figura 2.11**  
**La producción como flujo**

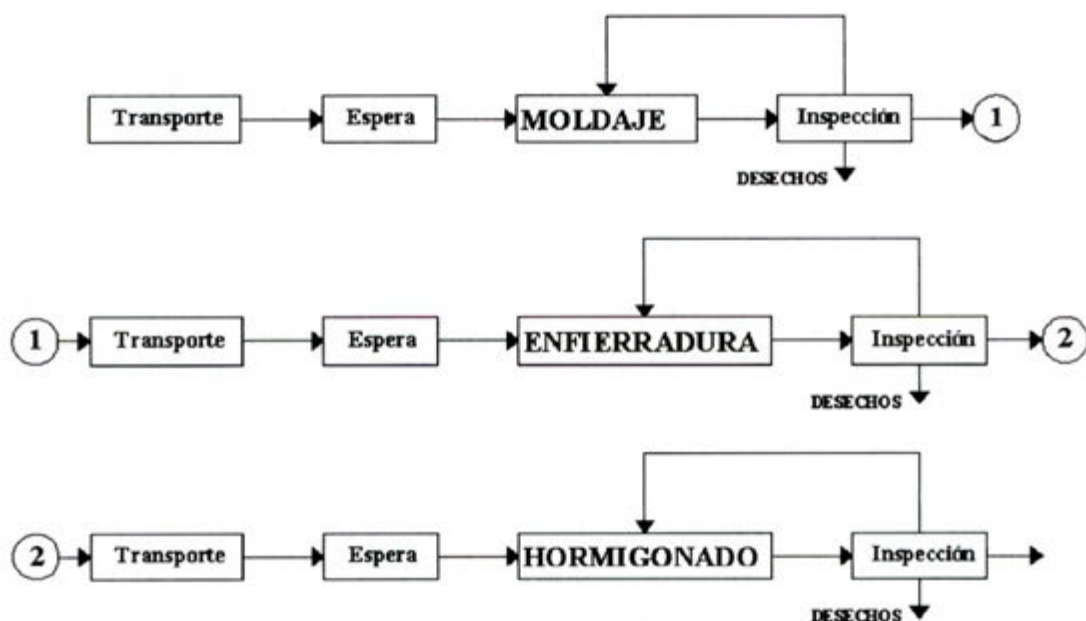
Los procesos de flujo tales como esperas, transporte, inspecciones, etc., tienen duración, costo y consumen recursos pero no agregan valor al producto. Son necesarios para lograr obtener el producto final terminado, pero se pierde la idea que estas actividades se deben minimizar a su duración estrictamente necesaria. De esta manera cualquier exceso en la duración de estas actividades es una pérdida.

Con esta nueva mirada se busca mejorar los flujos, reducir las demoras e interrupciones, mejorar el almacenamiento de recursos, la coordinación y planificación en la obra de construcción, al igual que minimizar los desechos.

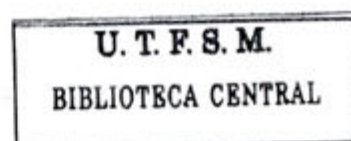
\* **Lauri Koskela:** Profesor Finlandés, quien estableció los principios de producción en construcción, tomando como referencia la teoría lean production, basada en el modelo de producción japonés. Este nuevo enfoque con aplicación a la construcción, se denomina LEAN CONSTRUCTION (construcción sin pérdidas). Desde 1993 se han realizado investigaciones aplicadas con excelentes resultados. El International group for lean construction y el lean construction institute, promueven permanentemente la investigación en el tema mediante la realización de reuniones anuales, donde se presentan los principales avances y logros en la aplicación de la teoría lean. Algunas aplicaciones como la identificación y reducción de pérdidas, y el nuevo sistema de planificación y control last planner (el último planificador) se han desarrollado como herramientas prácticas para mejorar la productividad y el desempeño de las empresas de construcción. Algunos países, como Inglaterra, Australia, EEUU, Brasil y Chile en América Latina lideran actualmente el desarrollo y aplicación de la conceptualización de los nuevos enfoques de gestión de producción en la construcción.



Con tener los conceptos claros y saber que es lo que se quiere se puede aplicar en las partidas de construcción. La Figura 2.12 muestra un ejemplo claro de ver los flujos dentro de la obra.



**Figura 2.12**  
Ejemplo de el flujo de obra gruesa.



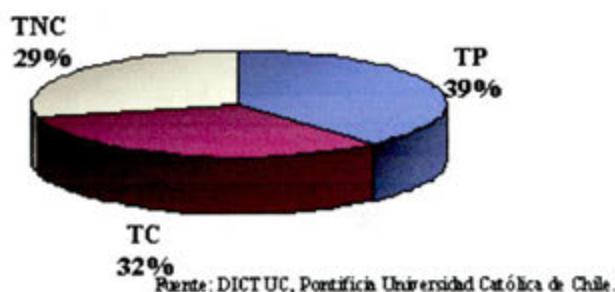
## 2.3 UNA HERRAMIENTA PARA IDENTIFICAR Y REDUCIR LAS PERDIDAS.

### 2.3.1 El trabajo.

El trabajo es la expresión final o la demostración de la acción de la administración para lograr producir. La construcción chilena muestra que su trabajo de terreno se distribuye en ciertos niveles de actividad. El contenido de trabajo de una tarea o actividad de construcción se compone de:

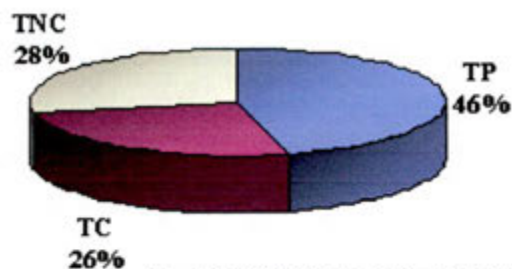
1. *Trabajo Productivo* : Es aquel tiempo que el trabajador destina a acciones de producción de alguna unidad de construcción. Es aquel trabajo que aporta en forma directa al avance del proyecto; representado por actividades tales como; colocación de ladrillo, hormigonado de muros, colocación de cerámicas, etc.
2. *Trabajo Contributorio*: Es aquel tiempo dedicado a labores de apoyo necesarias para que se realicen las acciones productivas. Algunos ejemplos de estas actividades son : recibir o dar instrucción, trasportar material, revisión de planos, aseo, etc.
3. *Trabajo No Contributorio*: Es todo aquel tiempo que no se aprovecha por distintas causas. Los ejemplos más comunes que se presentan son desplazamientos sin sentido alguno, esperas por “cancha”, etc.

En los Gráficos 2.1 y 2.2 se muestran los niveles de actividad que se debiesen presentar en una obra de construcción.



**Gráfico 2.1**  
**Niveles de actividad del Personal de la empresa constructora.**

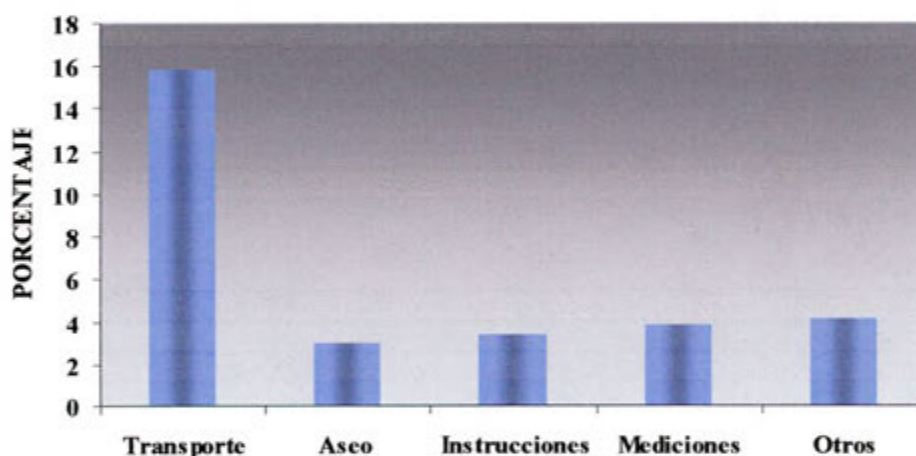




Fuente: DICTUC, Pontificia Universidad Católica de Chile.

**Gráfico 2.2**  
**Niveles de actividad del Personal de Subcontratos.**

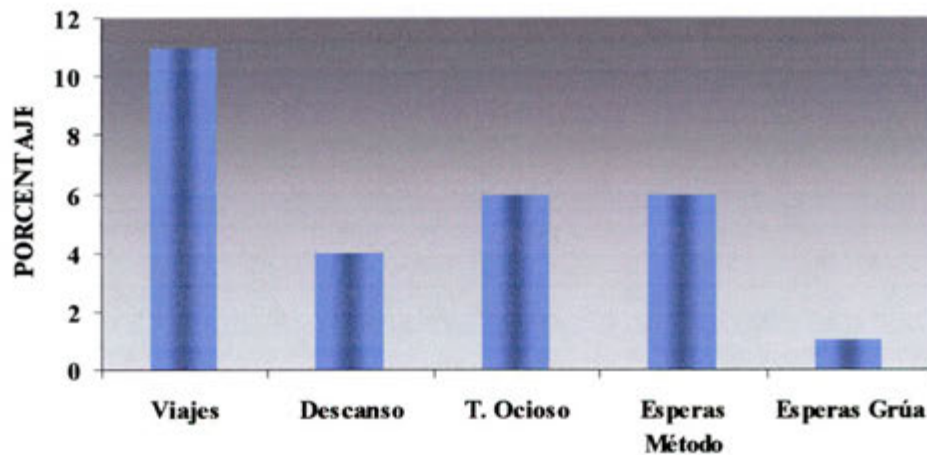
El *trabajo contributivo* y el *trabajo no contributivo* tiene una distribución dentro de la cual se identifican ciertas actividades que se repiten con mayor frecuencia. Esto se aprecia en los Gráficos 2.3 y 2.4.



Fuente: DICTUC, Pontificia Universidad Católica de Chile

**Gráfico 2.3**  
**Distribución del trabajo contributivo.**

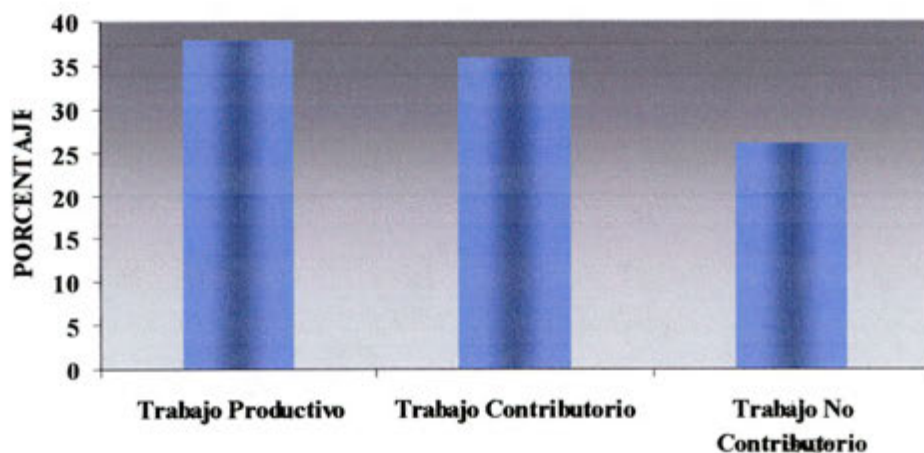




Fuente: DICTUC, Pontificia Universidad Católica de Chile

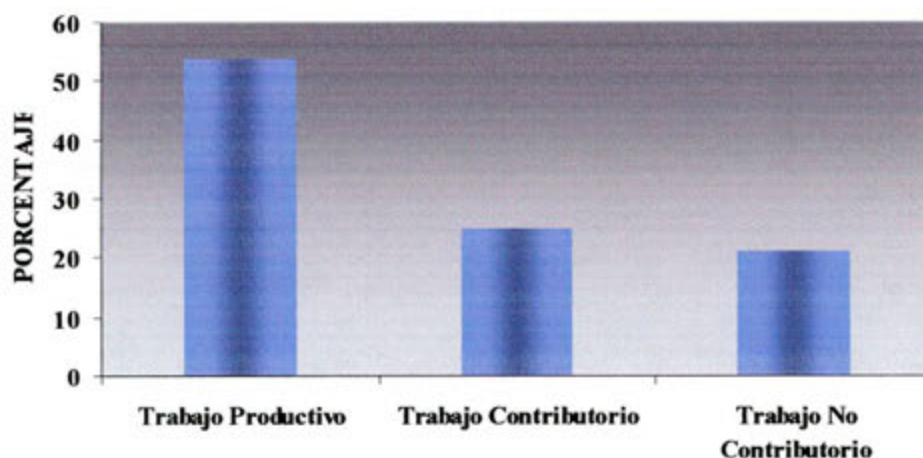
**Gráfico 2.4**  
**Distribución del trabajo no contributivo.**

Estas teorías de distribución del trabajo se están aplicando en Chile a partir de los años ochenta. Desde entonces a la fecha, los resultados de diversas mediciones y asesorías realizadas, muestran una evolución. Como lo muestran los Gráficos 2.5 y 2.6.



Fuente: DICTUC, Pontificia Universidad Católica de Chile

**Gráfico 2.5**  
**Distribución de la cantidad de trabajo en el año 1992.**



Fuente: DICTUC, Pontificia Universidad Católica de Chile

**Gráfico 2.6**  
**Distribución de la cantidad de trabajo en el año 2001.**

Los resultados son evidentes y es una muestra real del aumento de la productividad en la construcción, la evolución que mostró la industria en esos años marca un aumento del *trabajo productivo* en un 42%, mientras que el *trabajo contributorio* y el *trabajo no contributorio* muestran una disminución del 31% y el 19% respectivamente. Aun cuando se han logrado avances todavía hay mucho *trabajo no contributorio* que está afectando y provocando muchas pérdidas. Además el *trabajo contributorio* en muchas ocasiones es más del que realmente se necesita. Es este un desafío en el cual se tiene que trabajar para lograr los valores óptimos de distribución del trabajo. Estos debiesen ser:

- Trabajo productivo: 60%
- Trabajo contributorio: 25%
- Trabajo no contributorio: 15%

### 2.3.2 El muestreo de trabajo.

El muestreo de trabajo es una técnica que se utiliza para investigar las proporciones del tiempo total dedicadas a las diversas actividades que componen una tarea, actividad o trabajo. Los resultados del muestreo sirven para determinar tolerancias o márgenes aplicables al trabajo, para establecer estándares de producción.

Esta técnica sirve para medir el porcentaje de tiempo que la mano de obra ocupa en ciertas categorías predeterminadas de actividad. Conociendo el tiempo en el cual se ocupan los recursos, aparecerán los problemas que afectan a la productividad.

Algunas características que presenta el muestreo de trabajo son:

1. Es una medición para el análisis cuantitativo en términos de tiempo de las actividades de los recursos.
2. Se aplica principalmente a la mano de obra y/o equipos.
3. Las observaciones de muestreo deben ser hechas en forma aleatoria.
4. Se deben establecer categorías predeterminadas de actividad en las cuales clasificar las observaciones de los recursos.
5. Los resultados permiten generar estadística de las actividades de los recursos.

El método de muestreo de trabajo presenta varias ventajas, los cuales se presentan a continuación:

1. No requiere observación continua por parte de un analista durante un período largo de tiempo.
2. El tiempo de trabajo de oficina disminuye.
3. El total de horas-trabajo a desarrollar por el analista es generalmente corta.
4. El operario no está expuesto a largos períodos de observación cronométrica.
5. Las operaciones de grupo de operarios pueden ser estudiadas fácilmente por un solo analista.

Las etapas básicas que forman parte de un plan de muestreo de trabajo, son las siguientes:

### **1. Definición del objetivo.**

Como cualquier plan, el muestro de trabajo debe tener un objetivo claramente establecido, el cual debe reflejar lo que la administración desea con la información obtenida.

### **2. Selección de las categorías de trabajo.**

Las categorías mas utilizadas en el estudio del muestro de trabajo realizados hasta la fechas, son las siguientes.

- Trabajo productivo.
- Trabajo Contributorio.
- Trabajo No Contributorio.

### **3. Proceso de toma de datos.**

En el muestro de trabajo de debe definir la forma en la cual se realizará la observación, la frecuencia con y como se captura la información para luego ser entregada al analista.

### **4. Análisis de los datos.**

En general el anales de los datos se realiza por categorías de trabajo preestablecidas, determinándose el porcentaje de tiempo que los recursos ocupan en cada una de ellas.

### **5. Estadísticas.**

Con el paso del tiempo y de la recopilación de la información se debe ir formando las estadísticas para establecer las tendencias de los datos y obtener conclusiones mas acertadas de la realidad del trabajo.



## **CAPITULO 3**

### **CONTROL DE LA MANO DE OBRA EN EL PROYECTO GRAN OCEANO**

La gerencia de proyectos V región de la constructora Novatec S.A. solicitó a la administración de la obra Gran Océano comenzar a mejorar su control de mano de obra, para esto hizo entrega del software HH 3.0 el cual estaba siendo utilizado en el control de pago de tratos. La oficina técnica de la obra realizaba un control de mano de obra, este presentaba algunas deficiencias y además era llevado en planillas Excel que en mas de alguna oportunidad presentaron dificultad en ordenarlas y regular sus formulas. Se trabajó en mejorar el sistema de control y se lograron importantes progresos, para esto la oficina técnica organizó reuniones y formas de trabajo además de realizar varias modificaciones al software para adecuarlo a las necesidades del nuevo sistema de control.

#### **3.1 PROYECTO OBRA GRAN OCEANO**

##### **3.1.1 Aspectos generales de la constructora NOVATEC S.A.**

La constructora Novatec es parte del consorcio SalfaCorp, consorcio que agrupa a todas la antes denominadas empresas Salfa. Novatec realiza obras de edificación y urbanización para privados. En la quinta región la empresa consta con cinco obras en total, proyectándose un par de obras nuevas para este año, contando en la región con una gerencia de proyectos la cual es presidida por don Samuel Torres. La empresa se encuentra certificada ISO 9001 por la empresa extranjera DNV. Es por esto que la empresa posee un Manual de Gestión de Calidad, siendo este el compendio de todos los procedimientos e instructivos de calidad para realizar el trabajo. Cada obra de Novatec posee su plan de calidad el cual esta enmarcado dentro de la política global de calidad de la empresa, en el plan de calidad están las indicaciones de cómo se realizará, que se cuidará y como se entregará el trabajo.



Construir las mejores viviendas, edificios  
y urbanizaciones, con el objetivo de lograr  
la plena satisfacción de nuestros clientes  
y aumentar la calidad de vida de las personas,  
mejorando continuamente nuestros procesos  
con la participación y compromiso  
de todo nuestro equipo humano.

**Figura 3.1**

**Política de Calidad de Constructora Novatec S.A.**

### 3.1.2 Características de la obra.

La Obra donde se comenzó a implementar el sistema de control de mano de obra corresponde a la construcción de la ultima torre del Conjunto Gran Océano, la obra tiene como denominación Torre H Mar Cantábrico. La dirección del Condominio Gran Océano es Amunátegui N° 1.946 y 1.956, Recreo Alto Viña del Mar.

El proyecto Gran Océano Torre H, esta compuesto por 1 Edificio de 12 pisos, con un total de 48 departamentos, con las siguientes superficies:

- 1 departamentos tipo A1, de 3 dormitorios con una superficie de 118,87 m<sup>2</sup>.
- 5 departamentos tipo A2, de 3 dormitorios con una superficie de 114,92 m<sup>2</sup>.
- 4 departamentos tipo A3, de 3 dormitorios con una superficie de 122.11 m<sup>2</sup>.
- 3 departamentos tipo B1, de 2 dormitorios con una superficie de 89.28 m<sup>2</sup>.
- 15 departamentos tipo B2, de 2 dormitorios con una superficie de 82.93 m<sup>2</sup>.
- 9 departamentos tipo B3, de 2 dormitorios con una superficie de 87.65 m<sup>2</sup>.
- 1 departamentos tipo C1, de 4 dormitorios con una superficie de 134.60 m<sup>2</sup>.
- 5 departamentos tipo C2, de 4 dormitorios con una superficie de 128.69 m<sup>2</sup>.
- 1 departamentos tipo C3, de 4 dormitorios con una superficie de 133.77 m<sup>2</sup>.
- 1 departamentos tipo D, de 4 dormitorios con una superficie de 227.50 m<sup>2</sup>.
- 1 departamentos tipo E, de 4 dormitorios con una superficie de 184.91 m<sup>2</sup>.
- 1 departamentos tipo F, de 4 dormitorios con una superficie de 195.00 m<sup>2</sup>.
- 1 departamentos tipo G, de 4 dormitorios con una superficie de 137.88 m<sup>2</sup>.

El mandante es la Inmobiliaria Gran Océano Ltda. perteneciente a Inmobiliaria El Belloto 2000 S.A.

La obra consta de una red computacional donde están todos los equipos conectados, además de contar con Internet. A través de Salfa Gestión se tiene diversos programas funcionando en Internet. Bodega cuenta con dos, Programa General de Consulta, en este se encuentra todo el material de la obra con sus características, precios, cantidades llegadas y cantidades salientes y Programa Workflow, controla todas las facturas y guías de la obra.

La obra presenta objetivos específicos a cumplir, los cuales se presentan en los cuadros 3.1, 3.2, 3.3, 3.4.

ACTIVIDADES	OBJETIVOS	PARÁMETROS	SISTEMAS DE CONTROL	RESPONSABLE
Satisfacción al Cliente	Solución de Observaciones en actas de reunión dependientes de Novatec, en las fechas acordadas.	Máximo de 10% de no conformidad	Actas de Reunión con Inmobiliarias	Gerente de Proyectos Administrador de Obra

**Cuadro 3.1**  
**Satisfacción al cliente**

ACTIVIDADES	OBJETIVOS	PARÁMETROS	SISTEMAS DE CONTROL	RESPONSABLE
Programa Empresa Competitiva Mutual de Seguridad	Cumplir y hacer cumplir a nuestra gente y subcontratistas con las normas y leyes de seguridad laboral.	Mantener un mínimo de 90% de resultado de Auditoria de Mutual de Seguridad.	Auditoria interna mensual por departamento de Prevención de Riesgos.	Administrador de Obra Jefe de Obra Prevencionista
Tasa de Accidentes	Mantener Tasa Bajo porcentajes máximos	Mensual 0,16 % Anual 2 %	Informes mensuales	Administrador de Obra Jefe de Obra Prevencionista
Tasa de Siniestrabilidad	Mantener Tasa Bajo Índices máximos	Anual menor a 32	Informes mensuales	Administrador de Obra Jefe de Obra Prevencionista

**Cuadro 3.2**  
**Prevención de Riesgos**

ACTIVIDADES	OBJETIVOS	PARÁMETROS	SISTEMAS DE CONTROL	RESPONSABLES
Plazo	Cumplimiento del Plazo Contractual	Cumplir con el Programa de Obra con una variación Máxima de 2 %	Programación de Obra	Administrador de obra Oficina Técnica Jefe de Terreno

**Cuadro 3.3**  
**Plazos**



<b>ACTIVIDADES</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>PARÁMETROS</b>	<b>SISTEMAS DE CONTROL</b>	<b>RESPONSABLES</b>
Costos	Obtener una rentabilidad igual o superior a la estudiada	Índice de rentabilidad (utilidad real /utilidad estudiada) mayor o igual a 1	Panel financiero	Gerente de Proyecto Administrador de obra
Costos	Costos por fallas (No conformidades. Internas )	menor a 1 % Costo Directo del Contrato	Registros de No Conformidades.	Administrador de Obra Oficina Técnica Jefe de Obra

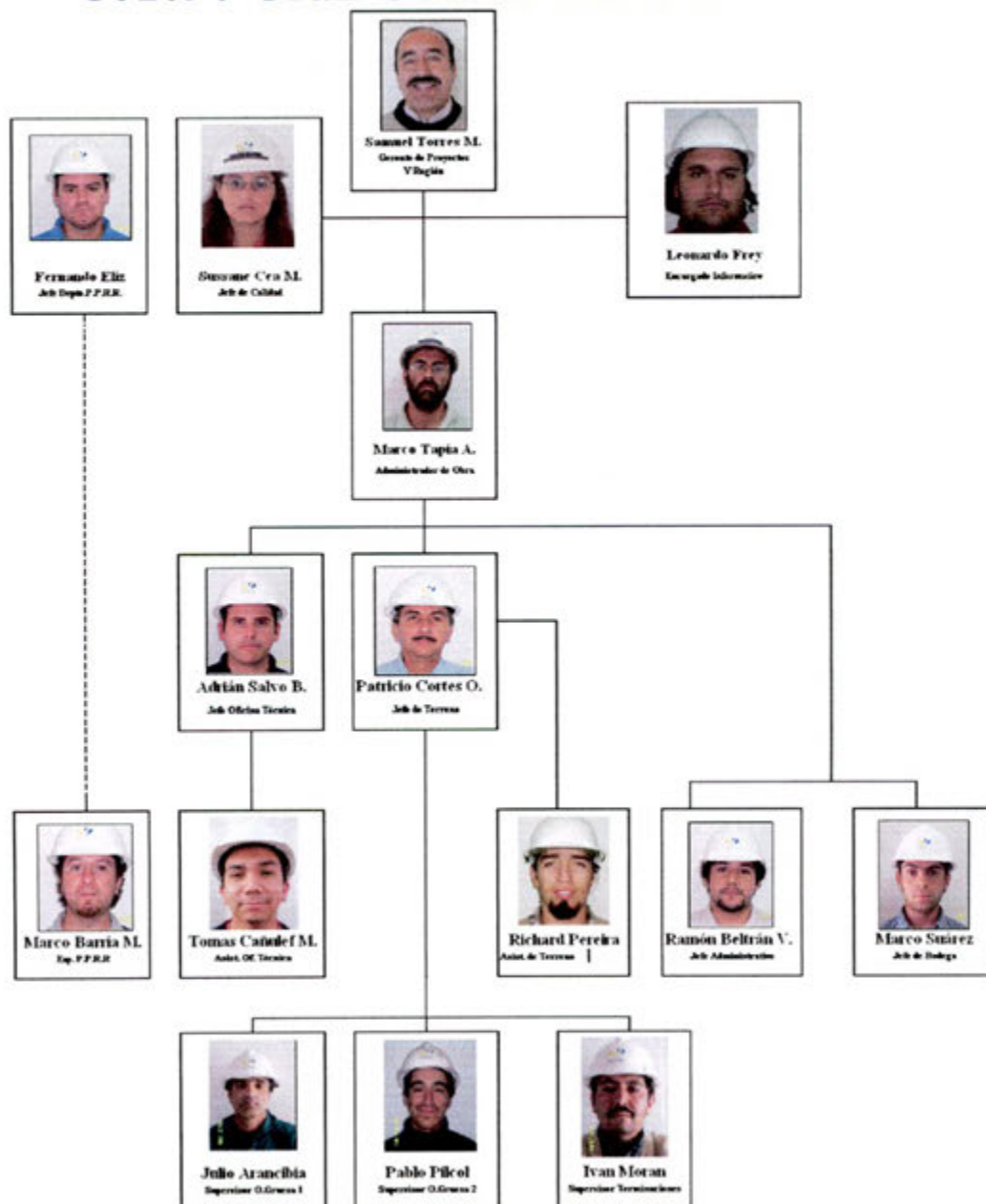
**Cuadro 3.4**  
**Costos**



### 3.1.3 Organización para el proyecto.



## ORGANIGRAMA REV. 5 (28-07-04) 501090 Gran Océano Torre H



**Figura 3.2**  
**Organigrama del Proyecto Gran Océano.**

### **3.1.4 Responsabilidades de la organización.**

Además de las responsabilidades descritas en el Manual de Gestión de Calidad de Novatec S.A., se definen las siguientes responsabilidades específicas de cada cargo para el cumplimiento de los objetivos.

#### **Gerente de proyectos.**

- Aprobar los distintos Planes de Calidad de las obras bajo su supervisión.
- Procurar la adecuada disposición de todos los recursos necesarios para el cumplimiento de los distintos Planes de Calidad de Obra.

#### **Administrador de obra**

- Responsable final de la Calidad en la obra. Debe velar por el fiel cumplimiento del Plan de Calidad de la Obra y del Sistema de gestión de Calidad en general.
- Definir el Plan de Calidad de Obra.
- Planificar, programar, y coordinar las distintas actividades y recursos necesarios dentro del programa de la obra para cumplir con el Plan de Calidad de Obra.
- Cerrar las no conformidades y aprobar las acciones correctivas y preventivas.

#### **Jefe de terreno**

- Supervisar en terreno el cumplimiento del Plan de Calidad de Obra por parte de todos los trabajadores y supervisores.
  - Coordinar y velar por la correcta ejecución de todas las acciones correctivas o preventivas que se definan en el proceso de Control de las No Conformidades.
- Es responsable que en terreno se realicen los trabajos con las respectivas listas de chequeo.
- Analizar No conformidades y Potenciales No Conformidades, proponer acciones correctivas y preventivas.
- Velar por el cumplimiento de la Planificación , y Microplanificación de Obra.
- Cuidado del uso en terreno de los recursos.
- Realizar charlas de inducción de calidad.

#### **Jefe de Oficina Técnica.**

- Será el Controlador de Documentos de la obra, por lo que debe cumplir fielmente el procedimiento de Control de Documentos, Control de Registros y Control de Planos en todo lo que le corresponda.
- Comunicar al Cliente cuando se produzca una no conformidad que requiera de su participación.

- Mantener y controlar adecuadamente los archivos físicos con los registros (listas de chequeo), y cualquier otra documentación de calidad generada en la obra.
- Mantener Actualizada toda la información perteneciente al Sistema de Gestión de Calidad, tales como procedimientos, instructivos de trabajo, listas de chequeo, etc.
- Facilitar la regularización a través de Documentos de la Planificación y Microplanificación de la obra.
- Desarrollar punto 2 del Anexo 3 del procedimiento de “Control del Producto No Conforme” (Evaluación, Tipo y Clasificación de la No Conformidad).
- Velar por el fiel cumplimiento del procedimiento de Administración de Subcontratos.

#### **Supervisores.**

- Liberar los procesos críticos a su cargo mediante su firma en las listas de chequeo correspondientes.
- Instruir a los trabajadores bajo su cargo en la metodología de trabajo del Plan de Calidad.
- Verificar el fiel cumplimiento de los procedimientos que se apliquen a su área de trabajo.
- Llenar oportunamente todos los registros que le corresponda y coordinar el llenado de éstos por parte de cualquier otro participante en el proceso, como subcontratistas, trazadores, etc.
- Hacer llegar estos registros a quien corresponda (oficina técnica, encargado de calidad, etc.) en buenas condiciones y en forma oportuna.
- Solicitar oportunamente todos los recursos necesarios para poder cumplir en forma adecuada y oportuna con todos los procedimientos que le corresponda aplicar.

#### **Jefe administrativo.**

- Emitir informes requeridos por la línea de mando
- Coordinar cursos de Capacitación en conjunto con jefe de terreno
- Desarrollar Informes de Evaluación de Relatores de Capacitaciones en Obra, para Inf. De Gerencia y Administración de Obra.
- Asistir a Jefe de Calidad en trabajos relacionados con difusión e implementación del Sistema de Gestión de Calidad
- Mantener carpetas actualizadas de trabajadores con evidencia de sus competencias.
- Realizar charlas de Inducción a cada trabajador nuevo.
- Mantener y controlar los registros de capacitación del personal de obra



### **Jefe de bodega.**

- Evitar tiempos muertos en Obra por falta de material
- Mantener sistema de bodega al día
- Emitir informes requeridos por la línea de mando.
- Realizar seguimiento y procurar cumplimiento del proceso de adquisición de materiales a obra
- Asegurarse que la entrega de materiales a terreno se realice de acuerdo a lo establecido al cuadro de materiales para cada zona u otra información entregada por Oficina Técnica.
- Revisar factura en Workflow, con un plazo máximo de retención de tres días.
- Mantener equipos topográficos de acuerdo al procedimiento de control de equipos de seguimiento y medición

### **Prevencionista.**

- Velar por el cumplimiento del PCR en la obra
- Emitir informes requeridos por la línea de mando.
- Velar por el cumplimiento del procedimiento del Código de Colores.
- Realizar charlas de inducción de seguridad.
- Realizar mensualmente encuestas de conocimiento en terreno.

## **3.2 DISTRIBUCION DE LA MANO DE OBRA**

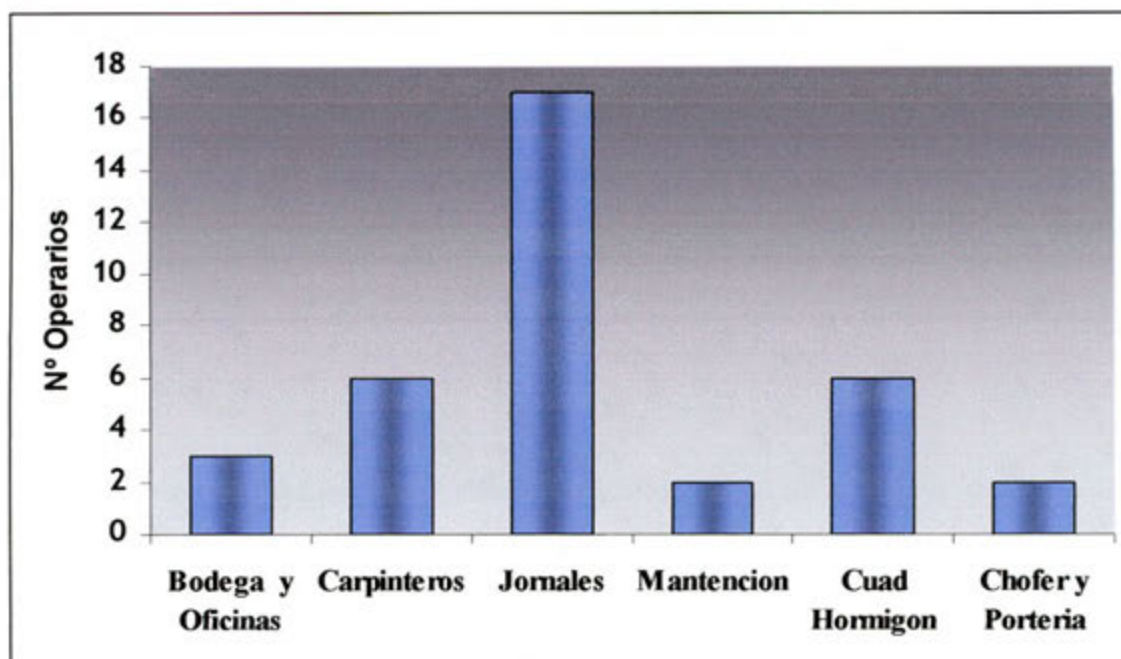
La mano de obra se divide en la contratada directamente por la empresa y la mano de obra de los subcontratos.

La variación en la construcción es bastante de un instante de la obra a otro, es por esto que el nivel de mano de obra y la posterior comparación se establece en el momento que la obra se encuentra en terminaciones.

### **3.2.1 Mano de obra contratada por la casa**

La mano de obra es dirigida en forma directa por los supervisores. En Gran Océano se contaba con tres supervisores los cuales dirigían una cuadrilla de operarios cada una con tareas específicas a realizar. La distribución de las cuadrillas y las tareas a realizar es ordenada en las reuniones de obra que se realizaban en forma semanal, reunión presidida por el jefe de terreno donde se establecían las prioridades del trabajo, se analizaban los problemas, soluciones, planificación y cumplimientos.





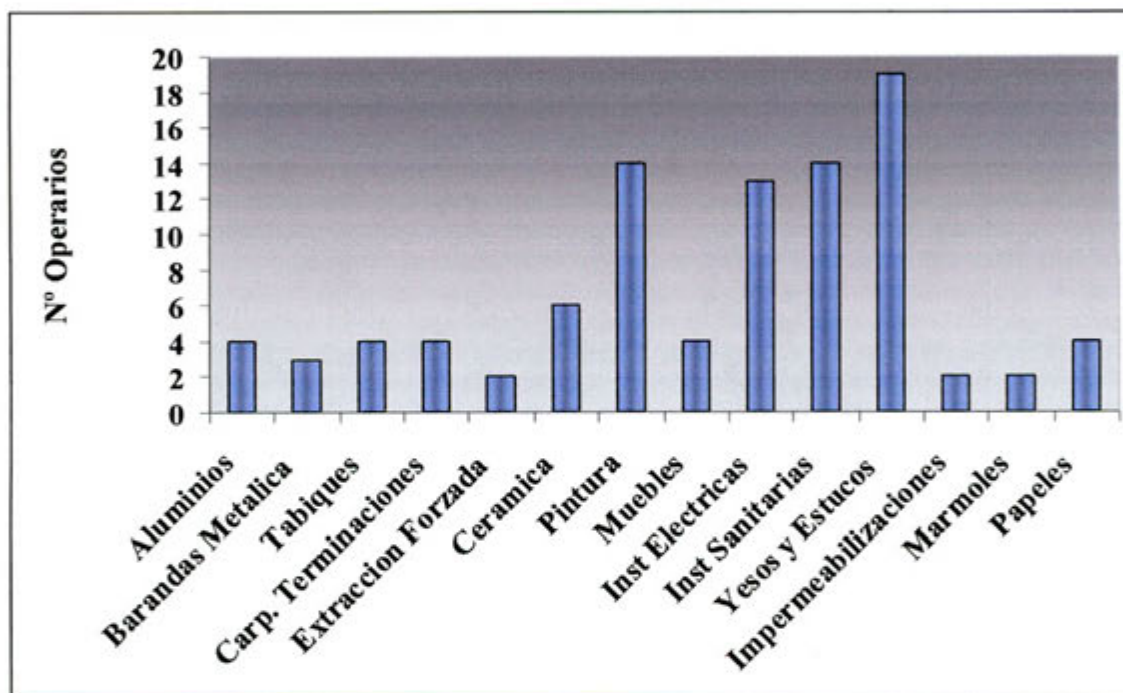
**Cuadro 3.1**  
**Mano de obra contratada en forma directa**

Las tareas realizadas por el personal de la empresa eran todas aquellas relacionadas con el patio, es decir, traslado de material, aseo, excavaciones, preparación de junta de hormigonado, por nombrar algunas. Cabe señalar que dentro de todas las tareas realizadas, muchas eran actividades que le correspondían a los subcontratos y no cumplían, hacer su aseo, retirar sus dawers, trasladar sus materiales, entre otras y es en situaciones como estas que el control del gasto de la mano de obra cobraba importancia ya que estas situaciones ameritaban una no conformidad con una evaluación económica que era descontada al subcontrato. Los descuentos en ningún caso buscaban perjudicar al subcontratos, por el contrario se buscaba formar un colaborador ordenado y correcto, además que de ninguna manera es aceptable que la constructora le realice el trabajo al subcontrato, si la relación que los une es totalmente opuesta a esa situación.

Esta claro que las tareas realizadas por la casa no son productivas ni aportan valor al producto final, no así merecen un olvido y un análisis menor. Esta mano de obra se debe optimizar y enfocarse a que realice las tares de mejor manera, buscando evitar el trabajo rehecho y las horas extras que afectan en demasía el presupuesto de la obra.

### 3.2.2 Mano de obra controlada por subcontrato.

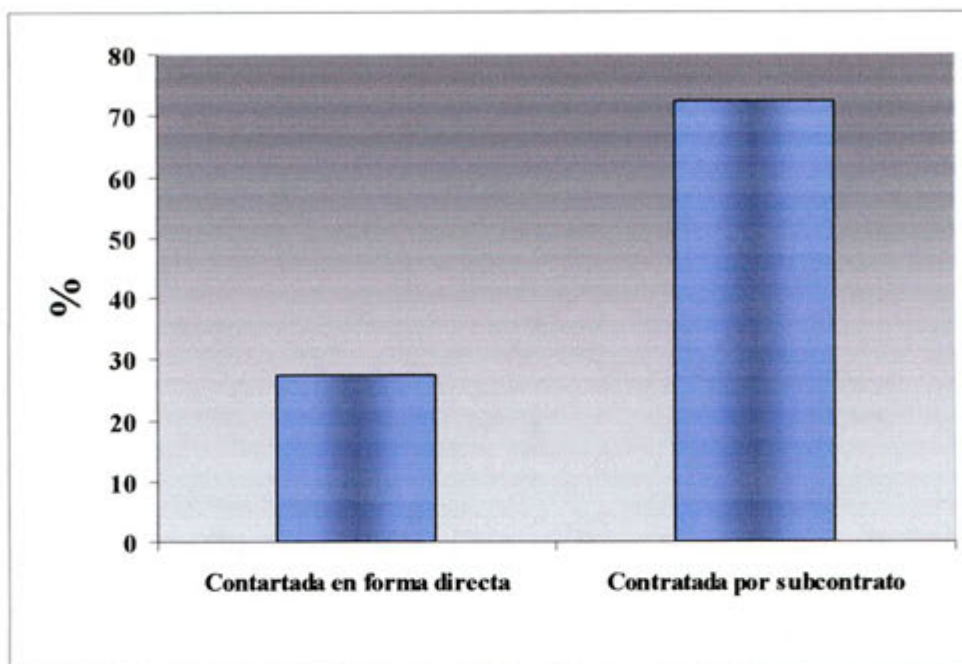
Cada subcontrato que cumple funciones dentro de la obra Gran Océano cuenta con un número de personal en la faena. Todo subcontrato debe contar con un supervisor que esté a cargo del personal, es muy importante que exista un supervisor en terreno de cada subcontrato ya sea para dirigir en forma mas ordenada a los operarios y para asistir en forma responsable a la reunión semanal de subcontrato, reunión en que se analizan todos los problemas que se están presentando dentro de la obra y así mejorar el avance semanal.



**Cuadro 3.2**  
**Mano de obra contratada por subcontratos de Terminaciones**

Los subcontratos son los que llevan el ritmo y marcan el avance real de la obra, es por esto que un control sobre ellos es muy importante, así lo entendió la gerencia de proyecto y por lo mismo solicitó comenzar a trabajar con estos colaboradores. Analizando su trabajo y conociendo la forma en que invierten el tiempo se puede confeccionar un perfil real del subcontrato, siendo esta una herramienta importante tanto para la empresa como para el mismo.

Los subcontratos controlan la mayor parte de la mano de obra presente en la obra, es así como estos tienen un 72 %, mientras que el personal contratado en forma directa por la empresa tan solo alcanza el 28%.



**Cuadro 3.3**  
**Mano de obra contratada en forma directa v/s Subcontrato**

### 3.3 MEJORANDO EL SISTEMA

#### 3.3.1 Control que se llevaba antes de implementar las mejoras al sistema.

El control de la mano de obra que se llevaba en la obra presentaba deficiencias, que muchas veces saltaban a la vista y no se les daba la debida importancia. Desde el comienzo de la obra se aplicó este sistema y se mantuvo así hasta que en el mes de mayo, la Gerencia de Proyecto entregó un software para comenzar a trabajar con en el control de las horas-hombre.

A continuación se presentan todas las falencias y problemas que se detectaron.

- **Los supervisores de la Empresa entregaban sus informes diarios.**

El control que se llevaba era en base a la información entregada por los supervisores de la empresa, ya que los supervisores de subcontrato no entregan ninguna información. No existía ningún tipo de control y se confiaba en que los supervisores Novatec entregaran en forma correcta la información, así también ellos entregaban según sus propios criterios con lo cual no se apuntaba a objetivos en común teniendo mas trabajo la oficina técnica en agrupar las subpartidas y actividades, en hacer cambio de unidades, entre otras diferencias. Esto es una pérdida de tiempo totalmente improductiva ya que este tiempo se debe ocupar en analizar los resultados.



- **Supervisores no mostraban una real preocupación.**

Si bien la oficina técnica recibía informes del gasto de las horas hombre, no existía una real preocupación por parte de los supervisores en entregar una información fidedigna. No se informaba a todo el personal que realmente había trabajado el día anterior. Los reportes no eran entregados de un día para otro, existiendo varios días de diferencia en que la información llegara al administrativo para que este la procese y pueda emitir los informes a la oficina técnica. Al no recibir la oficina técnica los informes a tiempo, era esta misma la que tenía que bajar a terreno y pedir que se entregara la información, desconociendo con esto los supervisores una de sus responsabilidades.

- **Ingreso de la información era realizada por el Administrativo**

Era el jefe administrativo el que recibía la información de los supervisores y procesaba los datos para entregar los informes semanales a la oficina técnica. Si bien es cierto el Jefe Administrativo es un profesional capaz, no es su formación profesional orientada al conocimiento real de temas de la construcción, por ende presentaba para el muchos problemas tratar de averiguar que era cada sub-partida y posteriormente agruparlas. Claramente queda de manifiesto que esta persona no es el adecuado para realizar este trabajo.

- **Se ingresaba la información a una hoja de calculo Excel.**

Una hoja Excel presenta muchas ventajas, pero en este caso también se presentaban varios problemas, ya que constantemente había que estar revisando la formula y reordenando la información, así también se debía verificar que no se perdiera algún dato en el proceso o se ingresara alguno demás. También los hipervínculos que se ocupaban para hacer los cálculos eran complejos de ordenar, junto con los códigos que estos tenían asociados.

- **Las curvas de horas hombre no eran las correctas y no demostraban nada.**

Las comparaciones que se hacían de las curvas reales de gasto de horas hombre versus las proyectadas eran irrisorias ya que las curvas reales no mostraban absolutamente nada. Las variaciones semanales eran absurdas y eran un claro reflejo del mal funcionamiento del control de las horas-hombre.

- **No se tenía un conocimiento real de lo que rendía el personal.**

En la obra no existían registros de los rendimientos reales del personal, aun cuando así existen paneles técnicos de rendimiento de partidas que se tienen que enviar mensualmente a gerencia, toda la información toda la información con que se completaba esta información era inventada. No había preocupación y se creía que los rendimientos se podían medir cuando se necesitaran, siendo esto totalmente incorrecto ya que los datos se tomarían en un período de tiempo que mostraría datos irreales.



- **Se comenzó a controlar en forma real a los subcontratos.**

Gerencia definió los subcontratos que se debían controlar. El criterio para elegirlos fue considerar a aquellos que tuvieran una mayor incidencia en el proyecto. Fue así como se decidió controlar a:

- Tabiques
- Carpintería de terminaciones
- Cerámicas
- Moldajes
- Pinturas
- Yesos y estucos.

- **Se capacitó a los subcontratos.**

Junto con capacitar a los supervisores de terreno de cada subcontrato se instruyó también a los contratistas. Con esto se buscaba lograr una mayor cooperación y que se entendiera que este sistema busca optimizar los recursos para mutuo beneficio.

- **Se prepararon los informes diarios para facilitar la tarea a los supervisores.**

Para no transformar los informes diarios en un trámite engorroso, oficina técnica preparó para cada supervisor, ya sea de subcontrato o Novatec, un registro personalizado con las subpartidas que comúnmente informaban y con los nombres de sus operarios. Así el supervisor tan solo se preocupaba de controlar a su personal y se le facilitaba el trabajo.

- **Se comenzó a trabajar con software especializado.**

Para no continuar trabajando con las poco prácticas planillas Excel, gerencia de proyecto entregó un software, HH 3.0, que se ocupaba en el control de pago de tratos. De esta forma se contaba con un programa útil pero no cumplía con todas las exigencias del sistema, además el ingreso de los datos tomaba mucho tiempo por tener que trabajar en muchas ventanas, pero con la práctica estos tiempos se reducen bastante.

- **Paulatinamente se fue conociendo la cantidad de actividad realizada.**

Gerencia solicitó conocer los reales rendimientos, y para ello hubo que descontar del tiempo empleado en realizar cierta cantidad de obra, todas aquellas horas de actividades contributivas y no contributivas. Este tratamiento se estableció más que nada para los subcontratos y de a poco se fue trabajando con el personal de contratación directa, esto porque este personal realiza faenas de apoyo y contributivas, las cuales no estaban dentro de las prioridades de la gerencia.

### 3.4 CONDICIONES PARA EL ÉXITO DEL SISTEMA DE CONTROL.

Con el fin de lograr un éxito en lo que se quiere realizar deben haber condiciones en la forma de hacer el trabajo. Las condiciones de trabajo parten de las personas y se dan en cada eslabón y nivel de la cadena de mando se vislumbran deberes a cumplir, específicamente en la administración y en los supervisores.

El trabajo en equipo es fundamental para lograr los éxitos en las mejoras y obtener las metas. Con esto se alcanzan beneficios tan importantes como consenso y aceptación y mayor objetividad en el análisis y propuestas de solución. Para esto es muy importante entender y asimilar algunas conductas.

- Facilitar la toma de decisiones
- Fomentar la comunicación en dos sentidos
- Escuchar activamente
- Fomentar y apoyar la participación
- Aceptar y comprender diferencias
- Dar reconocimiento a las conductas de apoyo a los demás
- Construir relaciones de apoyo

Desde todo lo anterior aceptar el concepto sinergia como un paradigma que regirá, es decir **NINGUNO ES TAN CAPAZ COMO TODO EL EQUIPO.**

#### **La administración**

Con todos sus integrantes administración, oficina de terreno y oficina técnica deben ser la muestra fiel de la confianza en un sistema que realmente busca implantar mejoras y desde esta perspectiva mostrarla al resto del personal de la obra. Entender que la administración se basa en las personas y a través de ellas se canalizan los recursos para lograr los éxitos buscados en el trabajo. El liderazgo se debe demostrar al dirigir y motivar al personal con un modo de influir en ellos para que actúen de manera que se puedan lograr los objetivos deseados. Así también, el control debe asegurar que el desempeño actual de la organización se ajuste a los planificado.

#### **Supervisores**

Son estos los actores de primera línea y los que deben cumplir con conocimientos y capacidades, algunos se nombran a continuación.

- Una visión moderna y actualizada de los desafíos de hoy y mañana.
- Administración general
- Productividad
- Gestión de calidad
- Planificación
- Mejoramiento de procesos
- Introducción de cambio y planificación

Existen algunas sugerencias que se le hacen a los supervisores, para ser aplicadas en la práctica

- Planificar adecuadamente las actividades en conjunto con los administradores de la obra.
- Definir claramente las metas
- Coordinar los trabajos de terreno ( bodega, transporte, recepción)
- Establecer buenas condiciones de trabajo



## **CAPITULO 4**

### **SOFTWARE PARA EL CONTROL DE LA MANO DE OBRA**

Para realizar la tarea encomendada por la gerencia de proyectos, esta solicito al departamento de informática un programa de control de pago de tratos, es decir, el inicialmente llamado HH 3.0. Esta versión del programa posee algunas características con las cuales se podía trabajar inicialmente para controlar la mano de obra, pero como no fue ideado para este propósito comenzaron a aparecer sus mas y sus menos. Fue así como paulatinamente se logro ir mejorando el sistema y de la misma forma el programa se fue completando con varias modificaciones con lo que se llego a la versión que se presenta en este trabajo de memoria, el software HH 5.0.

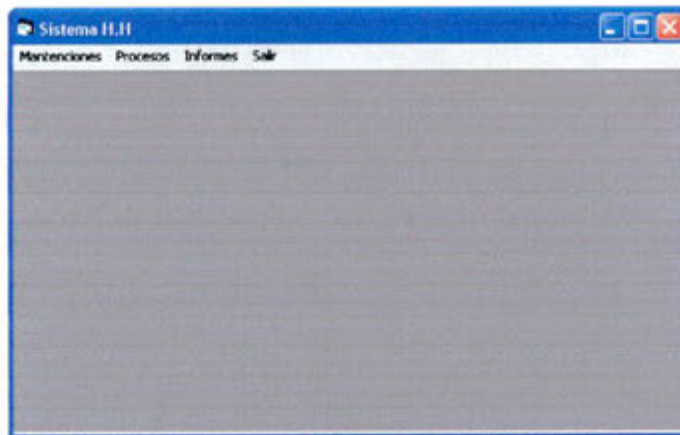
#### **4.1 SOFTWARE HH, PARA EL CONTROL DE LAS HORAS-HOMBRE**

La versión inicial de este software nace de la necesidad, en proyectos pasados de llevar el control del pago de los tratos, es decir pagar a los operarios todas las actividades realizadas en un determinado periodo de tiempo, pactando anteriormente un precio unitario por unidad obra realizada. Toda la mantención dentro de la Constructora Novatec S.A. es realizada por el departamento de informática y es este mismo el que diseña y escribe todos los programas que se utilizan en obra. El software HH también fue escrito por el ingeniero informático Leonardo Frey, el programa esta escrito en lenguaje Visual Basic.

Este software es utilizado por las oficinas técnicas y especialmente por los asistentes de esta ya mencionadas repartición dentro de los proyectos. Es por esto que en el desarrollo y proceso de modificaciones del programa la oficina técnica juega un papel muy importante, esto ya que la oficina técnica es el mayor usuario y en función de esto tiene una mejor visión de los estándares que debe cumplir el programa. En especial para este caso, fue el asistente de oficina técnica quien sostuvo reuniones con el departamento de informática para ir logrando mejoras continuas.

A diferencia de otros programa este software ofrece muchas ventajas de lo que es la mantención y su uso en obra, cumple con ser simple a la hora de ingresar la información y versátil para entregar los informes que se necesiten, desde este punto de vista permite tener un control acotado del gasto de las hora-hombre y del personal, pudiendo llevar un claro control del flujo proyectado de la mano de obra





**Imagen 4.1**  
**Presentación Software HH 5.0**

Por ser este un programa que se desarrollo y sufrió muchas modificaciones, no cuenta con un manual o instructivo, es así como en este trabajo de memoria se elaboro un instructivo de uso, siendo este uno de los resultados.

## **4.2 PROCESO DE MODIFICACIONES Y MEJORAMIENTO**

De acuerdo a las necesidades que se fueron planteando en lo que fue implementar un sistema de control de horas-hombre. Esto considera eliminar detalles que no aportaban e incluir campos y funciones que se fueron transformando en necesarias. A continuación y por cada menú que muestra el programa se presentan las modificaciones.

### **4.2.1 Menú Mantención.**

- Se incluye un ventana para ingresar la fecha de inicio del proyecto. Con este datos es posible llevar un control semana a semana en función de la programación inicial de proyecto.
- Dentro de la ventana **Manutención Subpartidas**, se definen si las subpartidas son contributorias o productivas. Las tareas que no sean de las categorías anteriores, automáticamente pasaran a ser no contributorias sumando, sus tiempos en el tiempo no contributorio.
- Se elimina la ventana **Manutención personal Subcontrato**, esta ventana es innecesaria ya que todo el personal se controlara desde la ventana **Mantención personal**.
- La ventana **Mantención Tipo de Casa**, se cambió por **Mantención zona de trabajo**. Inicialmente el programa fue realizado tan solo para proyectos de casas, ahora como se pretende implementar este sistema en cualquier edificación se prefirió cambiar el nombre por algo más general.

#### 4.2.2 Menú Procesos

- Se eliminan la ventana **Ingreso de información Subcontratos**, de esta manera se evita ingresar dos veces la información y las confusiones.
- Dentro de lo que es la ventana **Ingreso de información**, se establece colocar un campo donde se definan las horas trabajadas por el personal. Con esto se buscaba detectar todas las horas que se estaban perdiendo por el no cumplimiento del horario de trabajo. Este tiempo posteriormente era considerado dentro de los tiempos no contributivos.

#### 4.2.3 Menú Informes.

- En función a los cambios y modificaciones anteriores es posible emitir nuevos informes, dentro de los cuales se encuentran.
  - Informe por ubicaciones.
  - Informe por semanas.

### 4.3 MEDICIÓN DE LOS RENDIMIENTOS

El software viene a cumplir la necesidad de conocer en forma real en que se están gastando las hora-hombre y el rendimiento que está logrando el personal en obra. Específicamente esta herramienta permite procesar la información y ahorrar el tiempo que se usaba en ordenar la información, procesarla y emitir los informes necesarios.

La distribución y el itemizado de las horas-hombre vienen dados por el presupuesto, así se pueden comprar el gasto económico real en función del proyectado por el programa. Es por esto que aparecen partidas de gasto directo, gastos generales y obras extras, teniendo cada uno de estos items sus subdivisiones y desgloses.

La medición de los rendimientos inicialmente se realizaba dividiendo las horas gastadas por la cantidad de actividad realizada. Pero realmente este no es el rendimiento que se buscaba conocer ya que dentro de todo el tiempo invertido existe muchas horas que no se dedican a la producción en sí de las actividades. Así nace la necesidad de dividir los tiempos en, tiempos productivos, tiempos contributivos y tiempos no contributivos. De esta manera se pudieron conocer los verdaderos rendimientos en función de las horas gastadas reales en producir y se descontaban todas aquellas horas que no aportan a la producción.

Conociendo los rendimientos reales, se apuntó a no seguir insistiendo ciegamente en aumentar el coeficiente de horas-hombre gastadas por cantidad de obra realizada. Así se establecieron los esfuerzos en disminuir los tiempos contributivos a los estrictamente necesarios para lograr cumplir con éxito las

tareas y reducir al máximo aquellas horas perdidas en tiempos muertos (tiempo no contributivo). En función de esto se amplían los tiempos productivos y quedan más horas donde la producción crecerá realmente y no se estarán perdiendo horas-hombre en tiempos muertos.

La información de la medición de los rendimientos viene a conformar una base de datos para el estudio de propuestas de Novatec S.A. y en general de Salfacorp. Esta información es enviada periódicamente a los Ingenieros de Dinahue que son el departamento dentro del consorcio que realiza el estudio de propuestas. En base a esto las propuestas estarán más cercanas a la realidad, evitando errores que posteriormente en la ejecución del proyecto se transformará en pérdidas para la constructora.



## CAPITULO 5

### RESULTADOS Y CONCLUSIONES

A partir de todos los informes emitidos por el software HH 5.0, se mostraron los resultados de la obra y se formó una idea global de la forma en la cuál se gastaban las horas-hombre. Así también, se tuvo claro, todas aquellas situaciones en donde se gastaron horas-hombre para partidas que no le correspondían a la constructora ejecutar, trabajo no realizado por los subcontratos, y un tema no poco importante como son las obras extras, obras que se tiene que cobrar a la inmobiliaria y en la cual se ven comprometidos recursos importantes que tiene que retornar a la constructora.

#### 5.1 RESULTADOS Y ESTADÍSTICAS

##### 5.1.1 Sub-partidas realizadas en forma directa por la constructora.

Las tareas mas relevantes y en donde se invertía mayor cantidad de recursos humanos y que eran realizadas en forma directa por la constructora son las que se describen a continuación :

- Rellenos estabilizados (Obra extra)
- Colocación de moldaje de Vigas curvas y antepechos de terrazas.
- Colocación hormigón de muros(Faena Productiva)
- Junta de hormigonado
- Orden y aseo
- Confección de andamios de fachada.

De las partidas nombradas anteriormente la única que se define como faena productiva, ya que aporta valor al producto final, es el hormigonado de muros. Al comienzo de la obra, hubo demora en que esta faena tomara la dinámica que se necesita, ya que no existía una cuadrilla de hormigones especializada, ésta se conformo con jornales al azar. Para lograr una mayor productividad se capacitó, se preparo a esta cuadrilla y se formaron vibradoristas. La evolución de esta cuadrilla y su productividad se muestra en el siguiente cuadro.

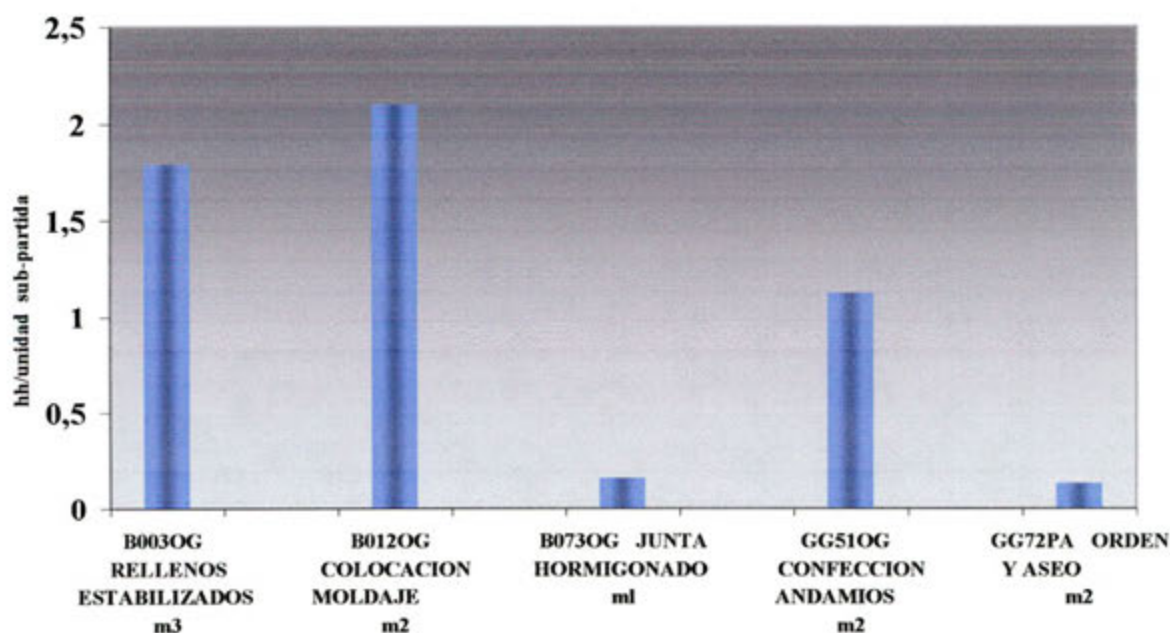
Sub-partida	Tiempo Productivo %	Tiempo Contributorio %	Tiempo No Contributorio %	Rendimiento hh/m3
Colocación hormigón de muros (Inicio del control productividad)	55	25	20	1,38
Colocación hormigón de muros (12 semanas después)	69	18	13	1,40

**Cuadro 5.1**  
**Evolución de las cantidades de obra y rendimientos.**



El cuadro 5.1 muestra que los rendimientos en doce semanas; no experimentaron una variación importantes, es más , hasta se puede afirmar que se mantuvieron. Ahora el punto que interesa y se destaca es la baja de los tiempos contributorios y los tiempos no contributorios, estos bajaron en 7 puntos porcentuales lo cual permitió aumentar los tiempos productivos. Así se entiende que se continuó colocando la misma cantidad de hormigón por hora-hombre pero del tiempo total que se demora la faena se perdió menos tiempo y se logró ocupar mayor tiempo en producir realmente.

De las sub-partidas realizadas por la constructora en forma directa y que en su esencia se definen como contributorias no exigieron un estudio acabado de porcentajes de tiempo productivo o contributorio. Además establecer un control, tan solo para estas partidas no representa obtener un gran aprovechamiento al realizar el análisis costo-beneficio. Estas sub-partidas mostraron leves alzas y bajas en sus rendimientos, por esta razón se muestran los rendimientos promedio en el gráfico 5.1.



**Gráfico 5.1**  
**Rendimientos promedio de sub-partidas.**

Los rendimientos que muestra el gráfico 5.1, para efectos prácticos son referenciales ya que estos dependerán de las características de la obra donde se estén ejecutando estas faenas. El punto que si importó, fue la cantidad de hh gastadas para confrontarlo con el proyectado de mano de obra, en ese caso el índice que se marco fue aproximadamente 1.05, es decir se gastó un 5% más de

mano de obra de la que se había proyectado. Ahora este 5% se absorbió en cobro que se realizó a la inmobiliaria por concepto de obras extras como lo fueron los Rellenos Estabilizados y otros menores que no se mencionan. Los antecedentes históricos pasan a ser un dato importante en futuros estudios de propuesta para obras de edificación en altura.

### 5.1.2 Sub-partidas realizadas por subcontrato.

El análisis de los subcontratos en su desenvolvimiento fue producto de una capacitación y de un constante seguimiento, esto porque los supervisores de subcontrato jamás habían tenido que trabajar a fondo con su gente para conocer realmente lo que rendían y de la forma en la cual gastaba su tiempo.

Los subcontratos que gerencia solicitó hacer un seguimiento fueron los siguientes:

- **Obra Gruesa**
  - Enfierradura.
  - Moldaje
- **Terminaciones**
  - Tabiques
  - Carpintería de terminaciones
  - Cerámicas
  - Pinturas

#### 5.1.2.1 Subcontratos Obra Gruesa

Para los subcontratos de obra gruesa dado el avance de la obra y la cantidad de personal que manejaban en obra, los enfierradores llegaron a ser 15 y los moldajeros llegaron ser 28, se logró medianamente el objetivo, es decir, se midieron los rendimientos pero no de la forma en la cual invertían el tiempo productivo o contributorio.

Sub-partida	Unidad Rendimiento	Rendimiento
Enfierradura	HH/KG	0,072

**Cuadro 5.2**  
**Rendimiento Promedio Enfierradura**

El Cuadro 5.2 muestra que los enfierradores tenían un rendimiento de 111 Kg/hombre-día. Es interesante destacar que este fue el único subcontrato que jamás vario su rendimiento en mas de 5%, lo cual lo nuestra como un dato importante que marca el ritmo de la obra gruesa.

Sub-partida	Unidad Rendimiento	Rendimiento
Moldaje muros	HH/M2	0,81
Moldaje losa	HH/M2	0,71
Descimbre, transporte y apoyo	HH/M2	1,46

**Cuadro 5.3**  
**Rendimiento Promedio Moldaje**

El cuadro 5.3 establece los rendimientos obtenidos para la colocación de moldaje en muros y losa, así también se extrae la cantidad de horas-hombre invertidas en faenas de apoyo como lo es el descimbre y otras. Estos datos son aplicables a condiciones donde este operando una grúa torre y donde el moldaje usado sea del tipo Peri Domino.(\*).

#### 5.1.2.2 Subcontratos Terminaciones

Dado que las faenas de terminaciones pueden ser medidas con mayor exactitud y el supervisor del subcontrato tiene un mayor control del trabajo de su personal, se logro realizar un seguimiento de los subcontratos para lograr obtener una medición de rendimientos y de la ocupación de su tiempo.

Sub-partida	Tiempo Productivo %	Tiempo Contributorio %	Tiempo No Contributorio %	Rendimiento hh/m2
Colocación de Cerámica (Inicio del control productividad)	59	30	11	0.52
Colocación de Cerámica (6 semanas después)	68	25	7	0.48

**Cuadro 5.4**  
**Evolución de las cantidades de obra y rendimientos Cerámica.**

La evolución de los subcontratos de terminaciones se muestran en cuadros siguientes.

(\*) **Nota:** La importancia de esta situación recae en las características del moldaje Peri Domino, ya que por su peso y dimensiones no permite ser trabajado sin el apoyo de una grúa torre. No así como lo pude ser un moldaje del tipo Uni-Span que si se puede trabajar en la ausencia de una grúa torre.



Sub-partida	Tiempo Productivo %	Tiempo Contributorio %	Tiempo No Contributorio %	Rendimiento hh/m2-uni
(Inicio del control productividad)				
Tabiques (Volcometal)				1,40
Guardapolvos				0,11
Puertas				0,92
Cornizas				0,08
Total actividades desarrolladas por subcontrato	58	15	27	
(6 semanas después)				
Tabiques (Volcometal)				1,19
Guardapolvos				0,07
Puertas				0,90
Cornizas				0,06
Total actividades desarrolladas por subcontrato	63	14	23	

**Cuadro 5.5**  
**Evolución de las cantidades de obra y rendimientos subcontrato**  
**Carpintería de Terminaciones.**

Sub-partida	Tiempo Productivo %	Tiempo Contributorio %	Tiempo No Contributorio %	Rendimiento hh/m2-uni
(Inicio del control productividad)				
Descarachado				0,22
Lijado				0,23
Empaste				0,51
Pintado				0,11
Total actividades desarrolladas por subcontrato	20	69	11	
(4 semanas después)				
Descarachado				0,22
Lijado				0,25
Empaste				0,55
Pintado				0,09
Total actividades desarrolladas por subcontrato	25	67	8	

**Cuadro 5.6**  
**Evolución de las cantidades de obra y rendimientos subcontrato Pintura.**

De los cuadros 5.4, 5.5 y 5.6 se muestra claramente que los objetivos se lograron, es decir, se aumentó el tiempo productivo de los subcontratistas y también aumento levemente los rendimientos, esto producto del constante control y supervisión. De esta manera la producción aumentó, es más, en algunas ocasiones fue tal el avance que tanto los ceramistas como los carpinteros de terminación se quedaron sin cancha para seguir trabajando y tuvieron que sacar a algunos operarios de la obra.

## 5.2 CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos a partir de los informes semanales que se obtuvieron se extraen ideas y se muestra un camino claro hacia donde apunta el control de la mano de obra en un obra de edificación. Los esfuerzos invertidos en el trabajo realizado dejan las siguientes conclusiones.

- Se logró aumentar los Tiempos Productivos, se redujo a lo necesario los Tiempos Contributivos y se minimizaron los Tiempo No Contributivos.
  - Se controlaron los tiempos de transporte de material desde la bodega hacia los lugares donde se desarrollaba la faena.
  - Se controla de mejor manera el horario de trabajo, tanto para el personal de la constructora como para los subcontratos. Estos últimos eran los que presentaban un mayor incumplimiento, para solucionar esto la administración envió cartas amonestaciones advirtiéndoles que el no cumplimiento del horario sería producto de descuentos en el estado de pago.
  - Los supervisores mostraron un interés en aprender y comenzar a aplicar lo que se les quería enseñar.
- Se consiguió formar una base de datos de los rendimientos.
  - Los rendimientos de la Quinta Región no son los mismos de Santiago, de esta manera se sentó un precedente para futuros estudios de propuesta.
- Se ayudó al subcontratista a conocer su realidad y la forma en la cual trabajaba, con lo cual mejoró su gestión.
  - Conoció los rendimientos de su personal.
  - Conoció sus pérdidas por el tiempo mal invertido.
  - Se logró formar un mejor colaborador para la constructora.
- Se logró cobrar las horas-hombre gastadas en las obras extras con mayor exactitud y fundamentos.
  - Siempre las obras extras no eran cobradas con las horas-hombre gastadas que correspondían o la inmobiliaria no pagaba por no tener la constructora como comprobantes. Con la ayuda del software, estos antecedentes quedaron claros y los recursos invertidos retornaron íntegros a la constructora.
- La teoría es aplicable en la práctica, pero no se puede controlar todo.
  - Tratar de controlar todas las sub-partidas de una obra es a mediano plazo una pérdida, ya que se obtendrá información que para efectos prácticos no sirve.
  - Lo que se debe controlar en una obra son aquellas actividades que marcan el ritmo de la obra y que afectan de manera importante en el presupuesto de esta misma.

- Las curvas horas –hombre proyectadas versus las de gasto real se acercaron a la realidad y fueron comparables entre si.
  - Se logró hacer una comparación correcta de los dineros invertidos.
- La productividad es un nuevo paradigma en la construcción.
  - El interés de las gerencias de proyecto de las constructoras es cada vez mayor en mejorar su gestión, buscando aumentar su productividad.



## BIBLIOGRAFIA

- **Apuntes de “Curso taller de Desarrollo de Competencias Ejecutivas”.**  
Agosto - Septiembre del 2004 Campus San Joaquín, DICTUC, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- **Administración de Operaciones de Construcción.**  
Alfredo Serpell Bley, Facultad de Ingeniería, Ediciones Universidad Católica de Chile.
- <http://cic.vtt.fi/lean/> **Web master Lean Construction.**
- [www.dariopyme.cl](http://www.dariopyme.cl) **Web master Diario Pyme.**
- [www.monografias.com](http://www.monografias.com) **Web master trabajos y estudios.**  
“Estudio de muestreo de trabajo”.
- [www.eafit.edu.co](http://www.eafit.edu.co) **Web master Universidad Eafit, Colombia.**  
Antecedentes Lauri Koskela.  
Antecedentes Productividad en la construcción.
- [www.bit.cl](http://www.bit.cl) **Web master BIT Revista Técnica de la Construcción.**  
Ediciones:
  - Diciembre 1999
  - Septiembre 200
  - Marzo 2001
  - Junio 2001
  - Septiembre 2001
  - Marzo 2002
  - Junio 2002
  - Septiembre 2002
  - Marzo 2003
  - Julio 2003
  - Marzo 2004
  - Julio 2004
  - Noviembre 2004
- [www.cdt.cl](http://www.cdt.cl) **Web master Corporación de Desarrollo Tecnológico, Cámara Chilena de la Construcción.**
- <http://bench.cdt.cl> **Web master Sistema Nacional benchmarking.**

- [www.cchc.cl](http://www.cchc.cl) **Web master Cámara Chilena de la Construcción.**
  - Informe Mach 6
  - Informe Mach 7
  - Informe Mach 8
  - Informe Mach 9
  - Informe Mach 10
- [www.bancocentral.cl](http://www.bancocentral.cl) **Web master Banco central.**
  - Cuentas Nacionales 2002
  - Cuentas Nacionales 2003
  - Matriz-insumo producto 1986
  - Matriz-insumo producto 1996
- [www.tercera.cl](http://www.tercera.cl) **Web master Diario la Tercera.**
- [www.ine.cl](http://www.ine.cl) **Web master Instituto Nacional de Estadísticas.**
- **Paper, “Estudio Sectorial: productividad en la construcción”,**  
Luís Percal.
- **Paper, “Mejorando la productividad de los proyectos con planificación mas confiable”.**  
Luís F. Alarcón, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- **Boletín Informativo de la Cámara Chilena de la Construcción.**
- **Elaboración y codificación de procedimientos e instructivos.**  
Sistema de Gestión de la Calidad , Constructora NOVATEC S.A.
- **Plan de calidad Gran Océano Torre H.**  
Sistema de Gestión de la Calidad , Constructora NOVATEC S.A.

REV	FECHA	ELABORADO	REVISADO	APROBADO	MODIFICACIONES
<b>PROYECTO</b>					
<b>SISTEMA DE GESTION DE LA CALIDAD</b>					
		TIPO DE DOCUMENTO		CÓDIGO	
		<b>PROCEDIMIENTO</b>			
		TITULO			
		<b>CONTROL DE MANO DE OBRA, RENDIMIENTOS Y PRODUCTIVIDAD</b>			
UNIDAD O ÁREA		DESCRIPTOR			PÁGINA
					<b>1 de 11</b>



	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>  <b>CONTROL DE MANO DE OBRA, RENDIMIENTOS Y PRODUCTIVIDAD</b>	Código:	
		Tipo Copia:	
		Controlada SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
		Rev:	Fecha:
		Página: 2 de 11	

## INDICE

1.OBJETIVO.....	3
2.ALCANCE.....	3
3.DEFINICIONES.....	3
4.RESPONSABILIDADES.....	4
5.REFERENCIAS.....	5
6.METODOLOGÍA.....	6
6.1Secuencia de Actividades.....	6
6.2 Recursos Utilizados.....	10
6.3 Forma de Control.....	11
7.PREVENCIÓN DE RIESGOS.....	11
8.REGISTROS.....	11
9.ANEXOS.....	11

	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>  <b>CONTROL DE MANO DE OBRA, RENDIMIENTOS Y PRODUCTIVIDAD</b>	Código:	
		Tipo Copia:	
		Controlada SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
		Rev:	Fecha:
		Página: 3 de 11	

## 1. OBJETIVOS

Establecer las disposiciones relativas a la implementación de un sistema de control de mano de obra. Herramienta que apunta a medir los rendimientos y productividad dentro de la obra, con el fin de lograr la detección de problemas de eficiencia y como fuente de información para la toma de decisiones relativas a la administración de recursos humanos y materiales.

## 2. ALCANCE

El procedimiento se aplica a toda la mano de obra contratada en forma directa por la constructora Novatec S.A. y por los subcontratos en una obra de edificación.

## 3. DEFINICIONES

A los efectos del presente procedimiento se establecen las definiciones siguientes:

### **Registro Diario de Mano de Obra:**

Será el registro en que diariamente los supervisores de la casa y los de subcontrato informaran el gasto de las horas-hombre.

### **Horas-hombre:**

Unidad básica en que se medirán el tiempo gastado por un operario en una actividad determinada.

### **Rendimientos:**

La base de este indicador será la relación:

$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{\text{Cantidad de obra realizada}}{\text{horas-hombre}}$$

### **Productividad:**

Es la relación entre lo producido y lo gastado en ello.

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \frac{\text{Cantidad producida}}{\text{Recursos empleados}}$$

Es una medición de la eficiencia con que los recursos son usados para completar un producto específico, dentro de un plazo establecido y con estándar de calidad dado.

	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>  <b>CONTROL DE MANO DE OBRA, RENDIMIENTOS Y PRODUCTIVIDAD</b>	Código:	
		Tipo Copia: Controlada SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
		Rev:	Fecha:
		Página: 4 de 11	

**Trabajo Productivo:**

Es aquel tiempo que el trabajador destina a acciones de producción de alguna unidad de construcción.

**Trabajo Contributorio:**

Es aquel tiempo dedicado a labores de apoyo necesarias para que se realicen las acciones productivas.

**Trabajo No Contributorio:**

Es todo aquel tiempo que no se aprovecha por distintas causas

**Sub-partidas:**

Es toda actividad realizada en las faenas de la obra no importando sus características.

**Partidas:**

Se entiende como la manera de agrupar las sub-partidas de acuerdo a características específicas y que sean en común, así también como por la zona de trabajo donde las sub-partidas se realicen.

**Zona de trabajo:**

Se entenderá como el lugar físico donde se realicen las faenas o como cualquier otro clasificación que se desee dar a las sub-partidas para lograr un adecuado orden.

**Software HH 5.0:**

Es el programa que se debe utilizar para procesar los datos derivados de los reportes diarios.

**Perdida:**

Es lo distinto de los recursos mínimos de materiales, maquinarias y mano de obra para agregar valor al producto.

#### **4. RESPONSABILIDADES**

**Responsabilidad del cliente**

No aplica para este procedimiento.



	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>  <b>CONTROL DE MANO DE OBRA, RENDIMIENTOS Y PRODUCTIVIDAD</b>	Código:	
		Tipo Copia:	
		Controlada SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
		Rev:	Fecha:
		Página: 5 de 11	

## **Responsabilidad de constructora Novatec S.A.**

### **Del Administrador**

Debe demostrar un real compromiso con el sistema ya que será la persona de dar las instrucciones para que se cumplan de la mejor forma el control de la mano de obra. Así también dentro del proceso deberá tomar decisiones como:

- Decisiones sobre la metodología a usar.
- En base a la información y los resultados, coordinar el trabajo en equipo (reuniones) para hacer reales y tangibles las mejoras.
- Exigir el compromiso con el sistema en todos los niveles de la obra.

### **Del Jefe de Terreno**

Será el encargado de recibir de los supervisores los reportes diarios y filtrar la información que llegara a Oficina Técnica. De esta forma verificara la objetividad de la información de los reportes diarios.

Posteriormente será el encargado de supervisar la aplicación de las mejoras en los procesos.

### **Del Jefe de Oficina Técnica**

Controlará que la información llegue a tiempo a la Oficina Técnica y que los informes estén siempre archivados y vigentes, junto con otros controles.

### **Del Asistente de Oficina Técnica**

Recibirá la información del Jefe de Terreno para ingresar la información al Software HH 5.0, analizar los resultados y emitir los informes. También será el encargado de preparar todo el material necesario y realizar las mantenciones al software HH 5.0.

### **De los Supervisores Novatec y de Subcontrato**

Informaran diariamente cantidades de obra y horas-hombre, por controlar directamente la mano de obra pueden identificar causas de pérdida, informarlas y ofrecer soluciones para el común beneficio de la obra.

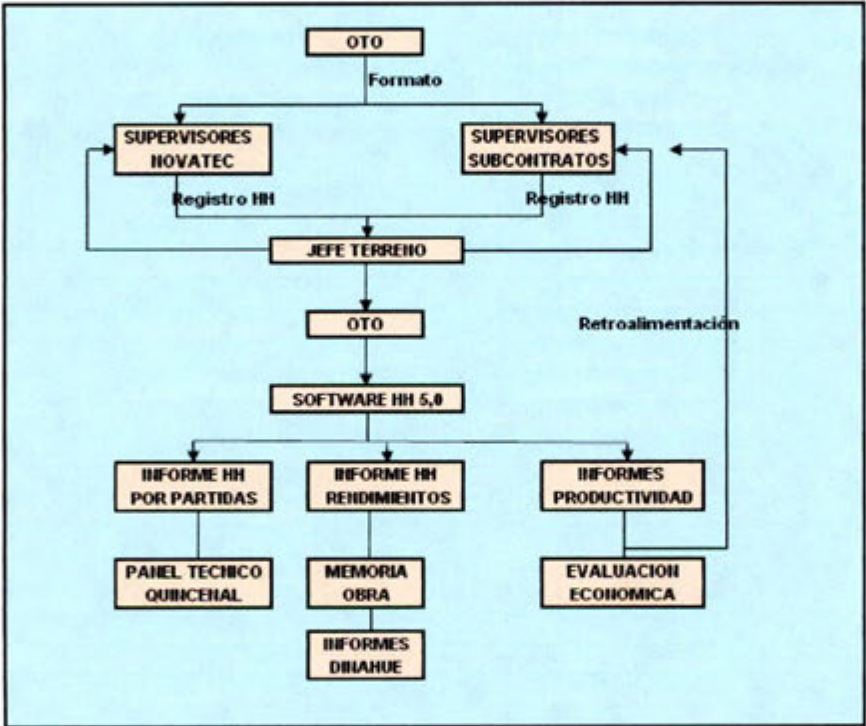
	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>  <b>CONTROL DE MANO DE OBRA, RENDIMIENTOS Y PRODUCTIVIDAD</b>	Código:	
		Tipo Copia: Controlada <b>SI</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>NO</b> <input type="checkbox"/>	
		Rev:	Fecha:
		Página: 6 de 11	

5. REFERENCIAS

Instructivo de uso Software HH 5.0.

6. METODOLOGÍA

6.1 Secuencia de actividades.



Secuencia y orden lógico de las operaciones que se ejecutarán

**Definir sub-partidas y subcontratos a controlar.**

Antes de comenzar el proceso se debe establecer que sub-partidas realizadas directamente por la casa y que subcontratos serán los que se controlaran. Una vez definido lo anterior se debe establecer la forma como se medirá y entregará la información, ésta tarea es realizada en conjunto por el jefe de Terreno y la Oficina Técnica. Esta información debe quedar archivada y aprobada por quienes la realizaron, para posteriormente lograr una real comparación de los rendimientos se deben definir las sub-partidas según las características de los precios unitarios de propuesta.

	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>  <b>CONTROL DE MANO DE OBRA, RENDIMIENTOS Y PRODUCTIVIDAD</b>	Código:	
		Tipo Copia: Controlada <b>SI</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>NO</b> <input type="checkbox"/>	
		Rev:	Fecha:
		Página: 7 de 11	

DESCRIPCION SUB-PARTIDAS REALIZADAS POR LA CASA (NOTAVEC)	
Obra	
Fecha	
Página	
Sub-partida	B0030G RELLENOS ESTABILIZADOS
	Transporte 20-25 mtrs
	Esparcido (area 7*4 mtrs.)
	Compactado placa
Sub-partida	B0120G COLOCACION MOLDAJE LOSETAS DE TERRAZAS
	Inyeccion fierro
	Preparacion moldeje
	Colocacion moldeje
Sub-partida	B0650G COLOCACION HORMIGON MUROS
	Colocacion c/ capacho
	Incluye vibrado
Sub-partida	B0710G COLOCACION HORMIGON LOSA
	Hormigon pendiente de terrazas
	Franja de retraccion

El criterio para definir los subcontratos a controlar será en función de los que tengan una mayor incidencia dentro del avance de la obra o de acuerdo a los requerimientos de la gerencia de proyectos.


Cada supervisor tendrá un registro personalizado con su nombre, todos los operarios que tenga bajo su mando y las sub-partidas que informe regularmente. Para esto, Oficina Técnica deberá preparar todos los registros para los supervisores, con la lista de operarios que tengan bajo su cargo cada supervisor.

### Capacitar a los Supervisores de la casa y de subcontratos

La Oficina Técnica realizará una reunión de información y de capacitación a los supervisores para ponerlos al tanto de la implementación del sistema en la obra. De esta manera se les dará a conocer la forma en que tienen que llenar los reportes diarios y a quien se los deben entregar.



	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>		Código:
	<b>CONTROL DE MANO DE OBRA, RENDIMIENTOS Y PRODUCTIVIDAD</b>		Tipo Copia: Controlada <b>SI</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>NO</b> <input type="checkbox"/>
			Rev:      Fecha:
			Página: 8 de 11

 <b>CONSTRUCTORA NOVATEC S.A.</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
<b>REGISTRO DIARIO DE MANO DE OBRA</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
<b>OBRA</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
<b>SUPERVISOR</b>	PABLO PILCOL																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
<b>FECHA</b>	24/09/2004																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
<b>U = Ubicación Trabajador</b> <b>H = Horas Trabajadas</b> <b>C = Cantidad realizada</b> <b>A = Modalidad (1 = día, 2 = trato, 3 = Permiso, 4 = Falta)</b> <b>T = Actividad que participa, según escala</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ID</th> <th>DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD</th> <th>UN</th> <th>COD</th> <th>ID</th> <th>DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD</th> <th>UN</th> <th>COD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>HORMIGON MURO</td><td></td><td></td><td>7</td><td>MANTENCION</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>JUNTA DE HORMIGONADO</td><td></td><td></td><td>8</td><td>TRATADO</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>ORDEN Y ASO</td><td></td><td></td><td>9</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>REJO DE HORMIGON</td><td></td><td></td><td>10</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>CONEXION DE CABLES</td><td></td><td></td><td>11</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>RETRO DE CABLES</td><td></td><td></td><td>12</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	ID	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	UN	COD	ID	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	UN	COD	1	HORMIGON MURO			7	MANTENCION			2	JUNTA DE HORMIGONADO			8	TRATADO			3	ORDEN Y ASO			9				4	REJO DE HORMIGON			10				5	CONEXION DE CABLES			11				6	RETRO DE CABLES			12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
ID	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	UN	COD	ID	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	UN	COD																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
1	HORMIGON MURO			7	MANTENCION																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
2	JUNTA DE HORMIGONADO			8	TRATADO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
3	ORDEN Y ASO			9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
4	REJO DE HORMIGON			10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	CONEXION DE CABLES			11																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6	RETRO DE CABLES			12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>NOMBRE TRABAJADOR</th> <th>U</th> <th>H</th> <th>C</th> <th>A</th> <th>T</th> <th>U</th> <th>H</th> <th>C</th> <th>A</th> <th>T</th> <th>U</th> <th>H</th> <th>C</th> <th>A</th> <th>T</th> <th>U</th> <th>H</th> <th>C</th> <th>A</th> <th>T</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>HECTOR FUENTES TENORIO</td><td>11</td><td>3:00</td><td>2,1</td><td>1</td><td>1</td><td>11</td><td>5:30</td><td>80</td><td>1</td><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>HECTOR FUENTES ESPINOZA</td><td>11</td><td>3:00</td><td>2,1</td><td>1</td><td>1</td><td>11</td><td>5:30</td><td>80</td><td>1</td><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ALEJANDRO FUENTES</td><td>11</td><td>3:00</td><td>2,1</td><td>1</td><td>1</td><td>11</td><td>5:30</td><td>80</td><td>1</td><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>MIGUEL LLANOS</td><td>11</td><td>3:00</td><td>2,1</td><td>1</td><td>1</td><td>11</td><td>5:30</td><td>80</td><td>1</td><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CHRISTIAN MUÑOZ</td><td>11</td><td>3:00</td><td>2,1</td><td>1</td><td>1</td><td>11</td><td>5:30</td><td>80</td><td>1</td><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>RODOLFO SOLIS</td><td>11</td><td>3:00</td><td>2,1</td><td>1</td><td>1</td><td>11</td><td>5:30</td><td>80</td><td>1</td><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>MARCELO DIAZ</td><td>11</td><td>3:5</td><td>3,5</td><td>1</td><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>LEONARDO UNOZ</td><td>11</td><td>3:5</td><td>3,5</td><td>1</td><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>EMERSON BUSTROZA</td><td>11</td><td>3:5</td><td>3,5</td><td>1</td><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>DOMS CORVALAN</td><td>11</td><td>3:5</td><td>3,5</td><td>1</td><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>VICTOR CHAVEZ</td><td>11</td><td>3:5</td><td>3,5</td><td>1</td><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>JUAN GUTIERREZ</td><td>11</td><td>3:5</td><td>3,5</td><td>1</td><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>JAIPE PERZ</td><td></td><td>3:5</td><td></td><td></td><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>JORGE CIO</td><td></td><td>3:5</td><td></td><td></td><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>MARIO PERES</td><td></td><td>3:5</td><td></td><td></td><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PEDRO CIFUENTES</td><td>11</td><td>3:5</td><td></td><td></td><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>HANI SALAZAR</td><td>11</td><td>3:5</td><td></td><td></td><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	NOMBRE TRABAJADOR	U	H	C	A	T	U	H	C	A	T	U	H	C	A	T	U	H	C	A	T	HECTOR FUENTES TENORIO	11	3:00	2,1	1	1	11	5:30	80	1	3											HECTOR FUENTES ESPINOZA	11	3:00	2,1	1	1	11	5:30	80	1	3											ALEJANDRO FUENTES	11	3:00	2,1	1	1	11	5:30	80	1	3											MIGUEL LLANOS	11	3:00	2,1	1	1	11	5:30	80	1	3											CHRISTIAN MUÑOZ	11	3:00	2,1	1	1	11	5:30	80	1	3											RODOLFO SOLIS	11	3:00	2,1	1	1	11	5:30	80	1	3											MARCELO DIAZ	11	3:5	3,5	1	5																LEONARDO UNOZ	11	3:5	3,5	1	5																EMERSON BUSTROZA	11	3:5	3,5	1	5																DOMS CORVALAN	11	3:5	3,5	1	5																VICTOR CHAVEZ	11	3:5	3,5	1	5																JUAN GUTIERREZ	11	3:5	3,5	1	5																JAIPE PERZ		3:5			6																JORGE CIO		3:5			7																MARIO PERES		3:5			7																PEDRO CIFUENTES	11	3:5			8																HANI SALAZAR	11	3:5			8															
NOMBRE TRABAJADOR	U	H	C	A	T	U	H	C	A	T	U	H	C	A	T	U	H	C	A	T																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
HECTOR FUENTES TENORIO	11	3:00	2,1	1	1	11	5:30	80	1	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
HECTOR FUENTES ESPINOZA	11	3:00	2,1	1	1	11	5:30	80	1	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
ALEJANDRO FUENTES	11	3:00	2,1	1	1	11	5:30	80	1	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
MIGUEL LLANOS	11	3:00	2,1	1	1	11	5:30	80	1	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
CHRISTIAN MUÑOZ	11	3:00	2,1	1	1	11	5:30	80	1	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
RODOLFO SOLIS	11	3:00	2,1	1	1	11	5:30	80	1	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
MARCELO DIAZ	11	3:5	3,5	1	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
LEONARDO UNOZ	11	3:5	3,5	1	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
EMERSON BUSTROZA	11	3:5	3,5	1	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
DOMS CORVALAN	11	3:5	3,5	1	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
VICTOR CHAVEZ	11	3:5	3,5	1	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
JUAN GUTIERREZ	11	3:5	3,5	1	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
JAIPE PERZ		3:5			6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
JORGE CIO		3:5			7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
MARIO PERES		3:5			7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
PEDRO CIFUENTES	11	3:5			8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
HANI SALAZAR	11	3:5			8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
V° B° SUPERVISOR RESPONSABLE	V° B° JEFE DE TERRENO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
RECEPCION OF. TÉCNICA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										

**Registro diario utilizado por Supervisores Novatec**

 <b>CONSTRUCTORA NOVATEC S.A.</b>																																																																																																																																																			
<b>REGISTRO DIARIO DE MANO DE OBRA CERAMICA</b>																																																																																																																																																			
<b>OBRA</b>																																																																																																																																																			
<b>SUPERVISOR</b>	SERGIO CARRASCO																																																																																																																																																		
<b>FECHA</b>																																																																																																																																																			
<b>U = Ubicación Trabajador</b> <b>H = Horas Trabajadas</b> <b>C = Cantidad realizada</b> <b>A = Modalidad (1 = día, 2 = trato, 3 = Permiso, 4 = Falta)</b> <b>T = Actividad que participa, según escala</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ID</th> <th>DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD</th> <th>UN</th> <th>COD</th> <th>ID</th> <th>DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD</th> <th>UN</th> <th>COD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>CERAMICA MURO COCINA</td><td></td><td></td><td>7</td><td>TRABAJE PISO</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>CERAMICA PISO COCINA</td><td></td><td></td><td>8</td><td>ABRILLO PISO TERRAZA</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>CERAMICA PISO BARRIO</td><td></td><td></td><td>9</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>CERAMICA MURO BARRIO</td><td></td><td></td><td>10</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>ACERTE TRAMITE DE MATERIALES</td><td></td><td></td><td>11</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>TRABAJE MUROS</td><td></td><td></td><td>12</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	ID	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	UN	COD	ID	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	UN	COD	1	CERAMICA MURO COCINA			7	TRABAJE PISO			2	CERAMICA PISO COCINA			8	ABRILLO PISO TERRAZA			3	CERAMICA PISO BARRIO			9				4	CERAMICA MURO BARRIO			10				5	ACERTE TRAMITE DE MATERIALES			11				6	TRABAJE MUROS			12																																																																																													
ID	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	UN	COD	ID	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	UN	COD																																																																																																																																												
1	CERAMICA MURO COCINA			7	TRABAJE PISO																																																																																																																																														
2	CERAMICA PISO COCINA			8	ABRILLO PISO TERRAZA																																																																																																																																														
3	CERAMICA PISO BARRIO			9																																																																																																																																															
4	CERAMICA MURO BARRIO			10																																																																																																																																															
5	ACERTE TRAMITE DE MATERIALES			11																																																																																																																																															
6	TRABAJE MUROS			12																																																																																																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>NOMBRE TRABAJADOR</th> <th>U</th> <th>H</th> <th>C</th> <th>A</th> <th>T</th> <th>U</th> <th>H</th> <th>C</th> <th>A</th> <th>T</th> <th>U</th> <th>H</th> <th>C</th> <th>A</th> <th>T</th> <th>U</th> <th>H</th> <th>C</th> <th>A</th> <th>T</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>JUAN RICARDO</td><td>21</td><td>5</td><td>100</td><td>2</td><td>8</td><td>42</td><td>6</td><td>203</td><td>2</td><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>JORGE LETICIA</td><td>21</td><td>5</td><td>100</td><td>2</td><td>8</td><td>43</td><td>2</td><td>103</td><td>2</td><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>JUAN NEIRA</td><td>45</td><td>7</td><td>100</td><td>2</td><td>4</td><td>45</td><td>4</td><td>175</td><td>2</td><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CARLOS FIORELME</td><td>33</td><td>4</td><td>553</td><td>2</td><td>4</td><td>33</td><td>3</td><td>1003</td><td>2</td><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>JAIPE MUÑOZ</td><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>SERGIO CARRASCO</td><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	NOMBRE TRABAJADOR	U	H	C	A	T	U	H	C	A	T	U	H	C	A	T	U	H	C	A	T	JUAN RICARDO	21	5	100	2	8	42	6	203	2	3											JORGE LETICIA	21	5	100	2	8	43	2	103	2	3											JUAN NEIRA	45	7	100	2	4	45	4	175	2	4											CARLOS FIORELME	33	4	553	2	4	33	3	1003	2	10											JAIPE MUÑOZ	3				2																SERGIO CARRASCO	3				2															
NOMBRE TRABAJADOR	U	H	C	A	T	U	H	C	A	T	U	H	C	A	T	U	H	C	A	T																																																																																																																															
JUAN RICARDO	21	5	100	2	8	42	6	203	2	3																																																																																																																																									
JORGE LETICIA	21	5	100	2	8	43	2	103	2	3																																																																																																																																									
JUAN NEIRA	45	7	100	2	4	45	4	175	2	4																																																																																																																																									
CARLOS FIORELME	33	4	553	2	4	33	3	1003	2	10																																																																																																																																									
JAIPE MUÑOZ	3				2																																																																																																																																														
SERGIO CARRASCO	3				2																																																																																																																																														

**Registro diario utilizado por Supervisores de subcontrato**

	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>  <b>CONTROL DE MANO DE OBRA, RENDIMIENTOS Y PRODUCTIVIDAD</b>	Código:	
		Tipo Copia: Controlada <b>SI</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>NO</b> <input type="checkbox"/>	
		Rev:	Fecha:
		Página: 9 de 11	

Información que debe llevar el registro preparado por la Oficina Técnica.

1. En **OBRA**, escribir el nombre del proyecto.
2. En **SUPERVISOR**, va el nombre del supervisor que corresponda.
3. En la columna bajo **ID**, escribir números correlativos como sub-partidas se describan.
4. En la columna bajo **DESCRIPCION ACTIVIDAD**, escribir todas las sub-partidas.
5. Bajo la columna **NOMBRE TRABAJADOR**, anotar todos los nombres de los operarios que estén bajo las ordenes del supervisor para quien se prepara el registro

Información que debe ingresar el supervisor en su registro diario.

1. En **FECHA**, escribir la fecha del día que entrega la información.
2. A la derecha del nombre del operario, bajo la letra **U** se ingresa la ubicación donde se realizó la sub-partida. El lugar físico se define por un código, por el número de departamento o casa , esto depende de las características del proyecto.
3. Bajo la letra **H**, se escriben las horas-hombre gastadas en la realización de la actividad.
4. Bajo la letra **A**, se escribe el código de acuerdo a la modalidad en que esté realizando la actividad el operario, es decir, al día o al trato, y además aquí se indica la inasistencia del trabajador, si es a causa de una falla o permiso.
5. Bajo la letra **T**, se escribe el ID de la Sub-partida que haya realizado el operario. Este ID corresponde al numero que acompaña el nombre de la sub-partida en el recuadro que se encuentra en la parte superior del registro.
6. Como se aprecia cada nombre de operario tiene a su derecha espacio para ingresar cuatro partidas que haya realizado en el día.

Los registros deben ser llenados cada tarde por los supervisores, para entregarlos en la mañana al Jefe de Terreno. Será esté quien dará visto bueno a los registros y los entregará en el transcurso de la mañana al Asistente de Oficina Técnica.

### Procesamiento de los datos

La Oficina Técnica debe recibir el Software HH 5.0 del encargado de informática de la empresa, así también preparará, mantendrá y solicitará mejoras de acuerdo a las características del proyecto. Para lograr esta tarea remitirse al Instructivo de Uso del Software HH 5.0.

El asistente de oficina técnica será el encargado de verificar que el personal informado sea todo el que corresponda de acuerdo al parte diario, al encontrar cualquier operario que no haya sido informado pasará un informe al Jefe de Terreno para solicitar la información en forma inmediata al supervisor que corresponda, de esta manera se evita la tergiversación de la información.

Una vez recibida toda la información del día la ingresará al Software HH 5.0.



	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>  <b>CONTROL DE MANO DE OBRA, RENDIMIENTOS Y PRODUCTIVIDAD</b>	Código:	
		Tipo Copia: Controlada <b>SI</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>NO</b> <input type="checkbox"/>	
		Rev:	Fecha:
		Página: 10 de 11	

Cada Viernes se emitirán los informes necesarios a través del software HH. 5.0

### **Análisis de los datos y búsqueda de mejora**

De acuerdo a los informes emitidos por el Software HH 5.0 y luego de su análisis por la Oficina Técnica y el Jefe de Terreno, se realizara una reunión para buscar mejoras a los procesos y poder optimizar la producción de la obra. En rigor se debiese realizar una reunión cada 15 días.

A continuación se presentan los informes que se emitirán y la forma en la cual la Oficina Técnica dará uso a estos.

- **Informe por Partidas.**

En este informe las sub-partidas agrupadas de acuerdo a ciertas características, y es de este que se extrae la información del gasto de horas-hombre para completar el Panel Técnico Quincenal.

- **Informe de Rendimientos**

Apunta a completar la información solicitada por los Ingenieros de Dinahue y la memoria de la obra, además de conocer cuanto rinde el personal realmente.

- **Informes de Cantidad de Obra.**

Estos informes están orientados a conocer cual es el tiempo productivo, contributorio y no contributorio de un grupo de sub-partidas en particular. De acuerdo a esto se apunta a maximizar el tiempo productivo, acotar el tiempo contributorio al realmente necesario y hacer tender a cero el tiempo no contributorio.

Específicamente los subcontratos tendrán un tratamiento especial, de forma individualmente y periódicamente se les dará a conocer la realidad de su personal. De esta forma se busca mostrarles su realidad y buscar en común la forma de mejorar y disminuir sus perdidas, apuntando con esto lograr una verdadera retroalimentación de información para formar un colaborador comprometido y que sienta una real ayuda de la empresa constructora.

La razón por la cual se busca colocar como rendimiento teórico los rendimientos de los precios unitarios de la propuesta es para poder comparar los rendimientos reales y conocer cuales son las diferencias y evaluar económicamente estas perdidas o beneficios.

De los resultados de los informes semanales, se deben formar estadísticas para tener una visión de las tendencias y variaciones.

## **6.2 Recursos utilizados**



	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>  <b>CONTROL DE MANO DE OBRA, RENDIMIENTOS Y PRODUCTIVIDAD</b>	Código:	
		Tipo Copia: Controlada <b>SI</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>NO</b> <input type="checkbox"/>	
		Rev:	Fecha:
		Página: 11 de 11	

Para lograr implementar este procedimiento es necesario que la obra cuente con un asistente de oficina técnica equipado con un computador e impresora, además de todo los recursos de papelería y de oficina.

### 6.3 Forma de Control

El encargado de control que el procedimiento se esté ejecutando en forma correcta será el Jefe de Oficina el control ser en tres instancias.

1. Verificar que la información este llegando sin retrasos.
2. Verificar que los informes sean emitidos el día viernes de cada semana.
3. Verificar que se analice la información para buscar mejoras.

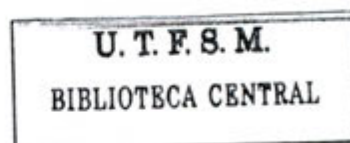
### 7. PREVENCIÓN DE RIESGO

No aplican para este procedimiento

### 8. REGISTROS.

Registro diario de Mano de Obra

### 9. ANEXOS



REV	FECHA	ELABORADO	REVISADO	APROBADO	MODIFICACIONES
<b>PROYECTO</b>					
<b>SISTEMA DE GESTION DE LA CALIDAD</b>					
		TIPO DE DOCUMENTO		CÓDIGO	
		<b>INSTRUCTIVO</b>			
		TITULO			
		<b>INSTRUCTIVO DE USO SOFTWARE HH 5.0</b>			
UNIDAD O ÁREA		DESCRIPTOR			PÁGINA
					<b>1 de 29</b>

	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>  <b>INSTRUCTIVO DE USO SOFTWARE HH 5.0</b>	Código:	
		Tipo Copia: Controlada <b>SI</b> <input type="checkbox"/> <b>NO</b> <input type="checkbox"/>	
		Rev:	Fecha:
		Página: 2 de 29	

**INDICE**

1.OBJETIVO.....	3
2.METODOLOGÍA.....	3
2.1Secuencia de Actividades.....	3
2.2Recursos Utilizados .....	24
2.3Forma de Control.....	24
3.PREVENCIÓNDE RIESGOS.....	24
4.REGISTROS.....	24
5.ANEXOS.....	24



	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>  <b>INSTRUCTIVO DE USO SOFTWARE HH 5.0</b>	Código:	
		Tipo Copia: Controlada SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
		Rev:	Fecha:
		Página: 3 de 29	

## 1. OBJETIVOS

Establecer las disposiciones de uso del software HH 5.0 para el registro, control y procesamiento de datos obtenidos del sistema de control de mano de obra

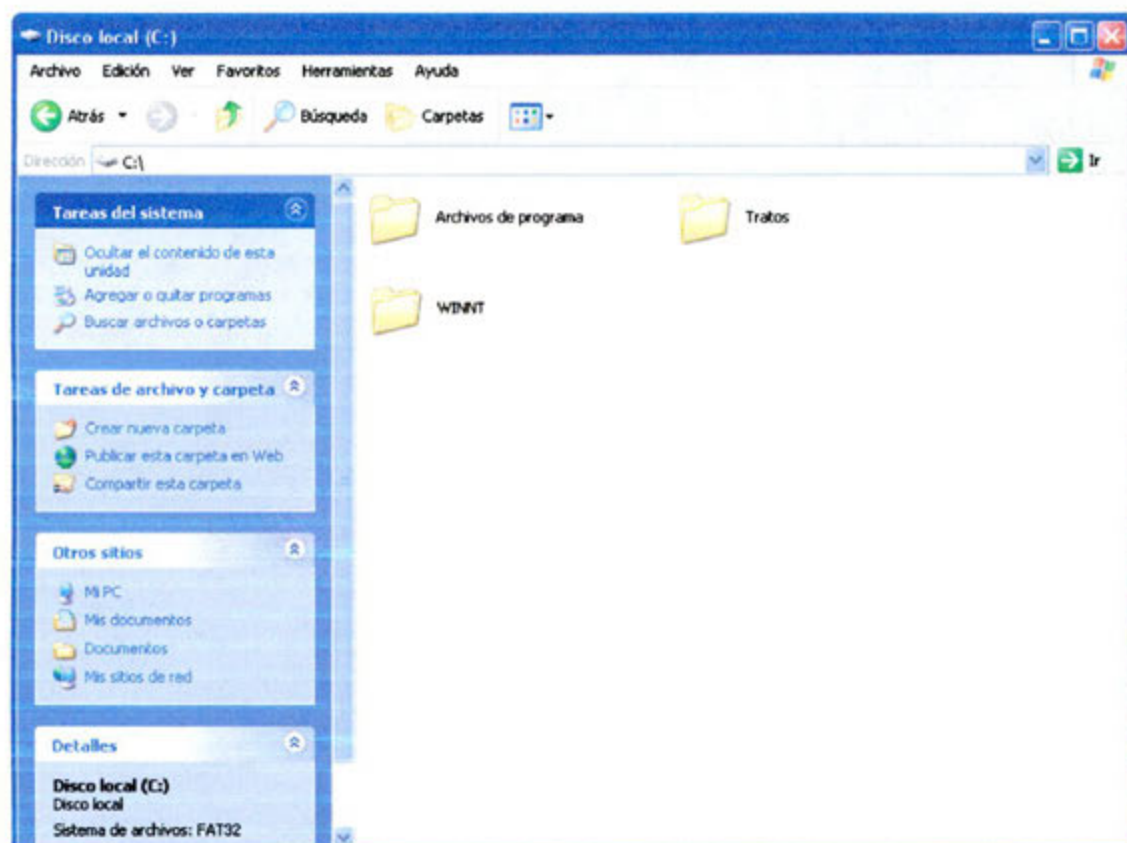
## 2. METODOLOGÍA

### 2.1 Secuencia de actividades.

#### Instalación y ejecución

El software HH 5.0 se presenta dentro de la carpeta “**Tratos**”, la cual contiene todos los archivos necesarios para hacer correr y complementar el programa

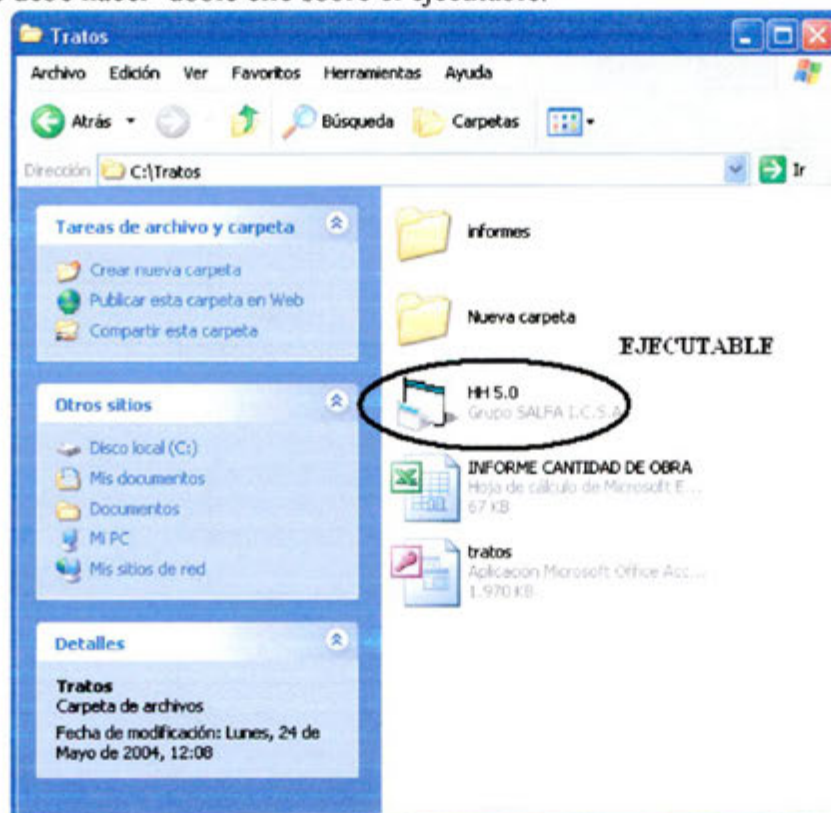
Para que el programa se pueda ejecutar la carpeta “**Tratos**” se debe copiar en el disco C, ya que de no encontrarse en este disco el programa no se ejecutara correctamente.



Dentro de la carpeta **tratos** hay básicamente tres elementos, la base de datos cuyo nombre es **tratos** de aplicación Access. También se encuentra la carpeta **informes**, esta contiene

<p align="center"><b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b></p> <p align="center"><b>INSTRUCTIVO DE USO SOFTWARE HH 5.0</b></p>	Código:	
	Tipo Copia: Controlada SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
	Rev:	Fecha:
	Página: 4 de 29	

todos los archivos para ejecutar el proceso de obtención de informes en el programa. Por último está el ejecutable del programa, cuyo nombre es **HH 5.0**, para ejecutar el programa se debe hacer doble clic sobre el ejecutable.

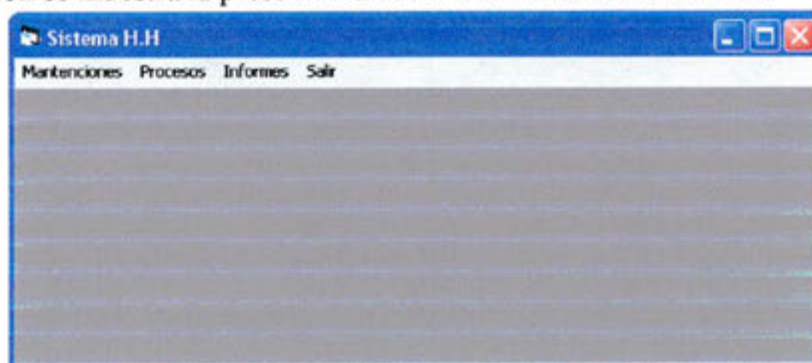


### Mantenición.

Esta sección hace referencia a la preparación y mantención del sistema para lograr un correcto y ordenado proceso de ingreso y control de los datos

### Presentación básica del software HH 5.0

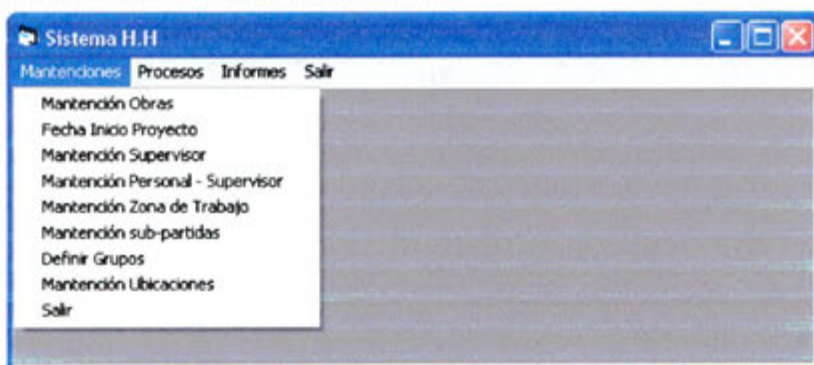
A continuación se muestra la presentación de inicio del software HH 5.0



<p align="center"><b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b></p> <p align="center"><b>INSTRUCTIVO DE USO SOFTWARE HH 5.0</b></p>	Código:	
	Tipo Copia: Controlada SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
	Rev:	Fecha:
	Página: 5 de 29	

## Menú de mantenciones

En **Mantenciones** se prepara el programa y se adecua al proyecto en que se desee aplicar. Para desplegar alguno de los menú que presenta el programa se debe hacer un clic sobre el mismo para que se despliegue al instante. De igual forma se debe hacer un clic para ingresar a una de las ventanas del menú.



## Mantencción de obras

En esta ventana se define el código que se asignará a la obra, como **Código** se ocupara el Centro de Gestión de la obra y en **Descripción** se digita el nombre de la obra. Una vez terminado de digitar el nombre de la obra.

Se debe oprimir una vez la tecla Enter para que se pueda habilitar la función guardar esta se ejecuta haciendo un clic sobre el botón **Guardar**.

**Nota:** La condición de oprimir la tecla Enter antes de ejecutar la función guardar, imprimir, generar etc. es necesaria en todas las ventanas que muestre el programa.

## Fecha Inicio proyecto

Con el fin de que el programa tenga una secuencia en el tiempo de las semanas que van transcurridos del proyecto se le ingresa la fecha inicial. De esta forma se pueden obtener informes semanales que se encuentran sincronizados con las semanas de ejecución del proyecto.



	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>  <b>INSTRUCTIVO DE USO SOFTWARE HH 5.0</b>	Código:	
		Tipo Copia: Controlada SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
		Rev:	Fecha:
		Página: 6 de 29	

**Nota:** Es importante que la fecha se ingrese con el formato que se presenta a continuación, es decir con barras inclinadas

### Mantenición Supervisor

Todo supervisor que tenga bajo su mando una cantidad de operarios debe ser ingresado en el sistema. Tanto los supervisores de la casa y de subcontrato deben estar en el sistema. .

1. En **Código**, digitar dos caracteres.
2. En **Nombre**, digitar el nombre del supervisor.
3. Teclear Enter.

4. Hacer clic sobre **Guardar**.

### Mantenición personal supervisor

Una vez que cada supervisor ingreso al sistema, se debe ingresar el personal que este tenga bajo su mando.

1. Seleccionar el proyecto en **Obra**.
2. En **Supervisor**, seleccionar al supervisor.



<p align="center"><b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b></p> <p align="center"><b>INSTRUCTIVO DE USO SOFTWARE HH 5.0</b></p>	Código:	
	Tipo Copia: Controlada SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
	Rev:	Fecha:
	Página: 8 de 29	

Rut	Nombre
13876741-8	PEDRO ERNESTO LABARCA CORTEZ
10881592-2	ENRIQUE ANTONIO BERAN FREDES
6320462-5	MANUEL JESUS TAPIA CAMPOS
12012966-K	PABLO ALEJANDRO DIAZ CEPEDA
15072217-9	DANTE MARCELO MONTECINOS PEREZ
15083774-K	EDUARDO RODRIGO GANA LATOJA
13432626-3	SERGIO ANTONIO HERRERA BARRIENTOS

Para eliminar un operario de la lista.

1. Hacer doble click sobre el nombre del operario a eliminar.
2. Hacer click en **Si**, para confirmar la eliminación.

Seguro de Eliminar al Trabajador JAIME FERNANDO PERES ROJO

**Sugerencia:** Por la constante rotación del personal de la obra, esta mantención se debe estar realizando periódicamente y solicitar a los supervisores que informen cualquier cambio del personal.



<p align="center"><b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b></p> <p align="center"><b>INSTRUCTIVO DE USO SOFTWARE HH 5.0</b></p>	Código:	
	Tipo Copia: Controlada SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
	Rev:	Fecha:
	Página: 9 de 29	

### Zona de trabajo

De acuerdo a las características de cada obra se definirán las zonas de trabajo de la mejor forma que se cumpla un orden dentro del sistema. La zona de trabajo se define como un lugar físico dentro de la obra o como alguna actividad en particular.

**Zona de Trabajo**

BO BODEGA Y OFICINAS  
 FA FALLAS Y LICENCIAS MEDICAS  
 OG OG 1-12  
 PA PATIO  
 SC SUBCONTRATOS  
 TE TER 1-12

Código Zona (01,02,03,04,etc...)

Nombre Zona Trabajo

Guardar Salir

Para agregar una nueva zona.

1. Hacer un clic a la derecha de **Agregar Nueva Zona.** ☒ Agregar Nueva Zona
2. Bajo **Código Zona**, digitar dos caracteres.
3. Bajo **Nombre Zona Trabajo**, escribir la zona a ingresar.
4. Hacer clic en **Guardar.**

	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>  <b>INSTRUCTIVO DE USO SOFTWARE HH 5.0</b>	Código:	
		Tipo Copia: Controlada SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
		Rev:	Fecha:
		Página: 10 de 29	

### Ingreso de subpartidas

El ingreso de una sub-partida nueva es un proceso que debe tener un seguimiento y preparación anterior, así se evita tener que estar modificando cada vez las características de la sub-partida.

1. Seleccionar la Zona de trabajo donde se realizará la sub-partida en **Zona de Trabajo**.
2. En **Código**, escribir código de hasta 6 caracteres.
3. Escribir el nombre de la partida en **Descripción**.
4. Escribir 1 en **Valor Unitario**.
5. En **Unidad Pago**, seleccionar **GLB**.

**Nota:** Los campos **Valor Unitario** y **Unidad Pago** no tiene un uso práctico en la aplicación de este sistema, pero como el programa exige que todos los campos estén llenos se completan con los datos indicados.

6. En **Cubicación**, digitar la cantidad de obra correspondiente. Esto de acuerdo a las características de la sub-partida, de no existir una cubicación de la misma completar el campo con 1.
7. En **Unidad Actividad** se debe seleccionar la unidad en la cual se mide la sub-partida. En caso que la unidad que corresponda ingresar no se encuentre dentro del menú del campo, se ingresa una nueva unidad de medida haciendo click sobre **Agregar**, así se desplegará la siguiente ventana

<p align="center"><b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b></p> <p align="center"><b>INSTRUCTIVO DE USO SOFTWARE HH 5.0</b></p>	Código:	
	Tipo Copia: Controlada SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
	Rev:	Fecha:
	Página: 11 de 29	

The screenshot shows a window titled 'Unidad Actividad'. It contains a table with two columns. The first column is labeled 'codigo' and lists units: M3, M2, ML, GB, UN, KG, ML, and HRS. The second column is empty. Below the table, there is a pencil icon in a small box, indicating where to click to add a new unit.

**Nota:** En esta ventana la nueva unidad se escribirá en la celda que se encuentra al costado derecho del lápiz que se muestra en la primer columna. Una vez digitado la nueva unidad se debe hacer clic sobre la celda que se encuentra a la derecha del asterisco. Cabe señalar que la unidad ingresada debe estar escrita en mayúscula y no debe contener más de cuatro caracteres.

8. Para el campo que dice **Rendimiento Teórico** se debe completar con los rendimientos de los precios unitarios del estudio de propuesta.
9. En **Tipo**, se debe seccionar el tipo al cual pertenece la sub-partida pudiendo ser esto productivo o contributorio. El criterio para definir esto se establece en el **PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE MANO DE OBRA, RENDIMIENTOS Y PRODUCTIVIDAD**.
10. Se tecla Enter
11. Hacer clic en **Guardar Mod.**

Guardar Mod.



<p align="center"><b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b></p> <p align="center"><b>INSTRUCTIVO DE USO SOFTWARE HH 5.0</b></p>	Código:	
	Tipo Copia: Controlada SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
	Rev:	Fecha:
	Página: 12 de 29	

**Ingreso Sub-partidas**

Zona de Trabajo: OG OG 1-12

☒ Editar Sub-Partidas

Código: 123456

Descripción: HORMIGON RADIER

Valor Unitario: 1

Unidad Pago: GLB

Cubicación: 1

Unidad Actividad: M3

Unidad Rendimiento: HH/M3

Rendimiento Teorico: 1

Tipo: PRODUCTIVO

En el caso que se deba modificar alguna de las sub-partidas.

1. Completar el tic en **Editar Sub-Partida.** ☒ Editar Sub-Partidas
2. Seleccionar en **Código** la partida a editar.
3. Hacer las modificaciones necesarias en los campos correspondientes.
4. Se tecla Enter
5. Hacer clic en **Guardar Mod.**

<p align="center"><b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b></p> <p align="center"><b>INSTRUCTIVO DE USO SOFTWARE HH 5.0</b></p>	Código:	
	Tipo Copia: Controlada SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
	Rev:	Fecha:
	Página: 13 de 29	

Para eliminar una partida

1. En Código, seleccionar la sub-partida a eliminar.
2. Hacer clic en **Eliminar**.

Para pasar a ingresar otra sub-partida.

1. Hacer clic en **Otro**.

Par imprimir una lista de todas las partidas ingresadas al sistema

1. Hacer clic en **Imprimir Listado**
2. Imprimir desde el menú de impresión de Crystal Reports.

Para salir de la ventana.

1. Hacer clic en **Salir**.

### Definir grupos

El objetivo de definir Partidas es agrupar una determinada cantidad de sub-partidas con determinadas características en común, o que apuntan a entregar un información que refleja la realidad de un grupo muy singular. Esta es la herramienta ideal para individualizar a cada subcontrato asignándole sus partidas realizadas.

<p align="center"><b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b></p> <p align="center"><b>INSTRUCTIVO DE USO SOFTWARE HH 5.0</b></p>	Código:	
	Tipo Copia: Controlada SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
	Rev:	Fecha:
	Página: 14 de 29	

**Partidas**

Código: B.07 ?

Descripción: HORMIGON DE LOSAS

Salir

Código	Descripción
0030	COLOCACION CORNIZAS
0031	RELLENO SALA PISCINA
0032	RELLENO CANCHA SQUASH
0033	RELLENO CANCHA PADDLE
0034	RELLENO LADERA
0035	COLOCACION PUERTAS
0036	COLOCACION CERRADURAS
0037	COLOCACION PILASTRAS
0038	TRANSPORTE MATERIAL (A ARAYA)
0039	ASEO (AGUSTIN ARAYA)
0040	TECHUMBRE
0041	TABIQUE ESTRUCTURADO
0042	TABIQUE 1 CARA
0043	TABIQUE 2 CARA
0044	TABIQUE REMATES
0045	DESCARACHADO
0046	EMPASTADO CIELO
0047	LJADO DE CIELO
0048	SELLO
0049	LOSALIN
0050	DESCARACHADO MURO
0051	EMPASTE MURO
0052	LJADO MURO
0053	PINTADO

Código	Descripción
B0710G	COLOCACION HORMIGON LOSA
B0720G	ASEO Y PREPARACION DE LOSA
B0730G	JUNTA HORMIGONADO
B0740G	PLATACHADO LOSA

Para crear un nuevo grupo.

1. Escribir el código del grupo en el campo **Código**. No puede ser mayor a 4 caracteres.
2. En **Descripción**, escribir el nombre del grupo o subcontrato.
3. En el listado de la izquierda aparecerán todas las sub-partidas almacenadas. Para asignar alguna de estas sub-partidas a un grupo determinado se debe hacer doble clic sobre alguna de ellas e inmediatamente se copiará en el listado de la derecha.



<p align="center"><b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b></p> <p align="center"><b>INSTRUCTIVO DE USO SOFTWARE HH 5.0</b></p>	Código:	
	Tipo Copia: Controlada SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
	Rev:	Fecha:
	Página: 15 de 29	

**Partidas**

Código: SC02 ?

Descripción: JUAN MUÑOZ PERALTA

Salir

Código	Descripción
0030	COLOCACION CORNIZAS
0031	RELLENO SALA PISCINA
0032	RELLENO CANCHA SQUASH
0033	RELLENO CANCHA PADDLE
0034	RELLENO LADERA
0035	COLOCACION PUERTAS
0036	COLOCACION CERRADURAS
0037	COLOCACION PILASTRAS
0038	TRANSPORTE MATERIAL (AARAYA)
0039	ASEO (AGUSTIN ARAYA)
0040	TECHUMBRE
0041	TABIQUES ESTRUCTURADO
0042	TABIQUES 1 CARA
0043	TABIQUES 2 CARA
0044	TABIQUES REMATES
0045	DESCARACHADO
0046	EMPASTADO CIELO
0047	LIJADO DE CIELO
0048	SELLO
0049	LOSALIN
0050	DESCARACHADO MURO
0051	EMPASTE MURO
0052	LIJADO MURO
0053	PINTADO
0054	SUPERVISION (JUAN CASTRO)
0055	TRANSPORTE (JUAN CASTRO)
0068	PERDIDA (JUAN CASTRO)
0070	ASEO (JUAN CASTRO)

Para modificar alguno de los grupos.

1. Hacer clic sobre el botón con el signo interrogación. ?
2. Aparecerá un nuevo campo, desde donde se despliega un menú con todos los grupos creados. Se selecciona el grupo deseado.
3. Para eliminar alguna de las sub-partidas del grupo, hacer doble clic en alguna sub-partida que se encuentre en el listado de la derecha.
4. Hacer clic en el botón Si para confirmar la eliminación. Si

**Tratos 2.0**

Seguro de Quitar esta sub-partida de su partida asignada

Sí No

5. Para agregar una nueva sub-partida, hacer doble clic en alguna sub-partida que se encuentre en el listado de la izquierda. Si al realizar esta acción se muestra la siguiente ventana.

<p align="center"><b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b></p> <p align="center"><b>INSTRUCTIVO DE USO SOFTWARE HH 5.0</b></p>	Código:	
	Tipo Copia: Controlada SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
	Rev:	Fecha:
	Página: 16 de 29	

Significa que la sub-partida ya esta asignada a otro grupo. De esta forma se establece que una sub-partida puede ser asignada a un solo grupo.

### Mantención ubicaciones

Aquí se define el orden que tendrá las zonas definidas en **Zona de Trabajo**.

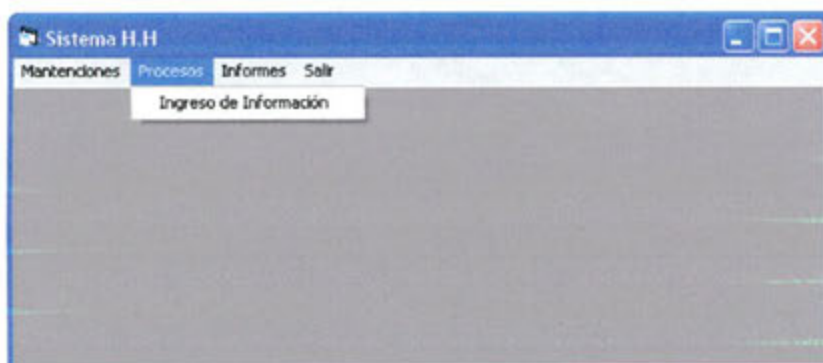
1. Seleccionar el proyecto en **Obra**.
2. Seleccionar la zona en **Zona Trabajo**.
3. Definir la ubicación con un numero de uno o dos digitas en **Ubicación**.
4. Hacer clic en el botón **Guardar**

### Procesos

#### Menú de procesos

En **Procesos** se realiza el ingreso de la información al sistema, es decir, se ingresa las HH gastadas, en que actividad fueron gastadas y en cuanta cantidad de obra. Este menú tiene tan solo una ventana la cual es usada para ingresar la información de los supervisores de la casa y de subcontrato.

	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>  <b>INSTRUCTIVO DE USO SOFTWARE HH 5.0</b>	Código:	
		Tipo Copia: Controlada SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
		Rev:	Fecha:
		Página: 17 de 29	



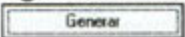
### Ingreso de información

Tal como lo dice su nombre, este menú despliega las ventanas para ingresar la información al sistema. Al hacer click sobre **Ingreso de Información** se desplegará la ventana de **Selección Información a Procesar**.

Para comenzar a ingresar la información.

1. Seleccionar el proyecto en **Obra**.
2. Seleccionar al supervisor en **Supervisor**.
3. En **Fecha**, se digita la fecha del día que corresponde la información.
  - Es importante que la fecha se ingrese en el formato que se presenta en la figura.
4. Digitar las horas de la jornada de trabajo que correspondan al día en **Horas de Trabajo**.
  - Las horas de trabajo se deben ingresar con un decimal y separados por una coma.
  - En caso de los subcontratos ingresar la suma de horas que debiese realizar todo el personal durante la jornada de trabajo que corresponden al día .

**Nota:** Conociendo lo que se debiese trabajar versus lo que no se trabajo se estima parte del tiempo no contributivo.

5. Para que se despliegue la lista de trabajadores del supervisor seleccionado, hacer clic en **Generar**. 
6. Seleccionar al trabajador de la lista haciendo doble clic.



<p align="center"><b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b></p> <p align="center"><b>INSTRUCTIVO DE USO SOFTWARE HH 5.0</b></p>	Código:	
	Tipo Copia: Controlada SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
	Rev:	Fecha:
	Página: 18 de 29	

**Selección Información a Procesar**

Obra: 501090 GRAN OCEANO TORRE H

Supervisor: 30 PABLO PILCOL

Fecha: 24/11/2004

Horas de Trabajo: 8,6

Rut	Nombre	Oficio
9467949-4	ALEJANDRO FUENTES TENORIO	J
13878705-2	FRANCISCO JAVIER BONILLA LAZO	J
7591568-3	HECTOR AQUILES FUENTES TENORIO	J
13876996-8	HECTOR JOSE FUENTES ESPINOSA	J
13654734-8	ISMAEL SEGUNDO BONILLA LAZO	A
9459764-1	JAIME FERNANDO PERES ROJO	J
9615378-3	JORGE IVAN CID RIOS	J
11331742-6	JUAN MANUEL GUTIERREZ CABRERA	J
8681255-K	LUIS HUMBERT MUÑOZ NUÑEZ	J
13432612-3	MARCELO LEONARDO DIAZ ARALLA	J
9430928-K	PEDRO ALEJANDRO CIFUENTES SANCHEZ	N
11622038-5	RICARDO PATRICIO PEREIRA LEMUS	J

Una vez seleccionado el trabajador, se desplegará la ventana **Captura de Datos**. Esta ventana corresponde al trabajador seleccionado y en ella se ingresan los datos de horas trabajadas, sub-partida y cantidad de obra.

1. En **UBICACIONES**, hacer doble clic para seleccionar de lista **Casa** la zona de trabajo donde se ejecutó la sub-partida.
2. Al seleccionar una zona de trabajo se completará el campo vacío bajo **Ubicación** con el número que corresponde a
3. la ubicación de la zona de trabajo
4. De acuerdo a la zona se desplegará la lista en **SUB-PARTIDAS**, hacer doble clic para seleccionar la sub-partida que se haya realizado.
5. Al seleccionar una sub-partida se completará el campo **Sub-partidas** con el código de la sub-partida seleccionada.
6. En **Cant. Realizada** se digita la cantidad de obra realizada por el trabajador.
7. El campo **Cod. Act.** No se completa ya que al finalizar el proceso automáticamente se completa con ceros.
8. En **Horas Normales**, se digitan las horas trabajadas en el día que se encuentren dentro de la jornada de trabajo.
9. En horas extras, se digitan las horas extras realizadas por el trabajador.
10. De haber realizado el trabajador otra sub-partida en ese día, se debe realizar toda la secuencia anterior haciendo las selecciones que correspondan.
11. Para finalizar el proceso hacer clic en **Finalizar**.

<p align="center"><b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b></p> <p align="center"><b>INSTRUCTIVO DE USO SOFTWARE HH 5.0</b></p>	Código:	
	Tipo Copia: Controlada <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
	Rev:	Fecha:
	Página: 19 de 29	

12. Para confirmar aparecerá la siguiente ventana, desde la cual se selecciona **Si** o **No**

**Nota:** La matriz de campos que muestra la ventana Captura de Datos, permite el ingreso de 8 sub-partidas en cada fila que muestra la matriz.

Es muy importante destacar que cada cantidad que se ingrese, (si es que esta llevase decimales) la separación debe ser con comas, jamás con punto, ya que el programa no reconoce el punto como un separador de decimales.

UBICACIONES	SUB-PARTIDAS	Ubicación	Sub-partidas	Cant. Realizada	Cod. Act	Horas Normales	Horas Extras	Pago \$
1 BODEGA Y OFICINA	COLOCACION MOLDAJE	2	B0650G	1		1.5		
2 OG 1-12	RETIRO DE DAWERS							
3 PATIO	RIPIO RELLENO RADIER							
4 TER 1-12	HORMIGON RADIER							
5 FALLAS Y LICENCL	CONFECCION DE CALUGAS DE							
6 SUBCONTRATOS	CONFECCION DE PASADAS EN							
	HORMIGONADO FUNDACIONES							
	JUNTA HORMIGONADO FUNDA							
	RETAPE DE MOLDAJE							
	REPARACION NIDOS							
	RIEGO DE HORMIGON							
	CAJA ESCALA PELDAÑOS							
	COLOCACION HORMIGON MUR							
	DESBASTE Y PICADO GENERAL							
	COLOCACION HORMIGON LOSA							
	ASEO Y PREPARACION DE LOS							
	JUNTA HORMIGONADO							
	PLATACHADO LOSA							
	INYECCION FIERRO							
	ALINEACION FIERROS DE FUN							
	COLOCACION ENRIERADURA							
	TAPADO DE SHAFF							
	APAREJOS MUROS INTERIORE							
	APAREJO EXTERIORES							
	ALCANTARILLADO							
	CONFECCION MOLDAJE DADO							
	EXCAVACION PARA LINEA DE G							
	CONFECCION ANDAMIOS							
	CONFECCION ENRIERAS							

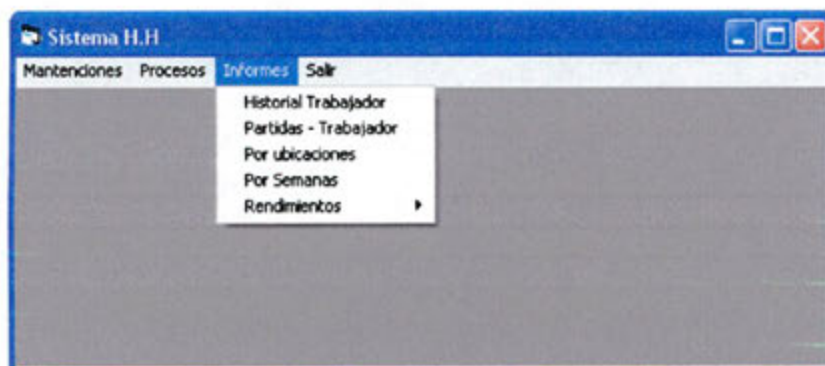
## Generación de Informes

### Menú de informes

Aquí se muestran todas las alternativas para obtener un informe del programa, los tipos de informes y como obtenerlos. Se detallan a continuación.



<p align="center"><b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b></p> <p align="center"><b>INSTRUCTIVO DE USO SOFTWARE HH 5.0</b></p>	Código:	
	Tipo Copia: Controlada SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
	Rev:	Fecha:
	Página: 20 de 29	



## Historial del trabajador

Este informe presenta la información de todas las actividades realizadas por uno o todos los trabajadores en un período de tiempo determinado, para obtener este informe se realizan los siguientes pasos.

1. Establecer el período, para esto seleccionar en el calendario de la izquierda el mes, año y día desde donde comienza el período, posteriormente seleccionar en el calendario de la derecha mes, año y día del fin del período que abarcar el informe.
2. En **Obra**, seleccionar el proyecto.
3. En **Supervisor**, seleccionar el supervisor.
4. Si el informe es para obtener información de todos los trabajadores, seleccionar **Todos Trabajadores**.

**Todos Trabajadores.** ☒ Todos Trabajadores

Periodo

October 2004

Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom	Lun
28	29	30	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

November 2004

Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom	Lun
26	27	28	29	30	31	1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

Obra: 501090 GRAN OCEANO TORRE H

Supervisor: 50 RICHARD PEREIRA

☒ Todos Trabajadores ☐ Trabajador Unico

**Generar**

Imprimir Cancelar Salir



<p align="center"><b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b></p> <p align="center"><b>INSTRUCTIVO DE USO SOFTWARE HH 5.0</b></p>	Código:	
	Tipo Copia: Controlada SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
	Rev:	Fecha:
	Página: 21 de 29	

- Si el informe es para obtener información de un trabajador en particular, seleccionar **Trabajador Único**. ☒ Trabajador Único
- En **Trabajador**, seleccionar el nombre del operario del que se desea información.

- Para generar el informe, hacer clic sobre **Generar**.
- Para mostrar el informe en Crystal Reports, hacer clic sobre **Imprimir**.

### Historial de sub-partidas

Este informe muestra la información de una sub-partida en particular para un período de tiempo determinado.

- Establecer el período, para esto seleccionar en el calendario de la izquierda el mes, año y día desde donde comienza el período, posteriormente seleccionar en el calendario de la derecha mes, año y día del fin del periodo que abarca el informe.
- En **Obra**, seleccionar el proyecto.
- seleccionar la sub-partida en **Sub-partida**.

- Para generar el informe, hacer clic sobre **Generar**.
- Para mostrar el informe en Crystal Reports, hacer clic sobre **Imprimir**.

<p align="center"><b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b></p> <p align="center"><b>INSTRUCTIVO DE USO SOFTWARE HH 5.0</b></p>	Código:	
	Tipo Copia: Controlada SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
	Rev:	Fecha:
	Página: 22 de 29	

Partidas - Trabajador

Periodo: October 2004      December 2004

Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom	Lun
1	2	3	4	5	6	
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom	Lun
1	2	3	4	5	6	
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

Obra: 501090 GRAN OCEANO TORRE H

Sub-partida: 0030SC COLOCACION CORNIZAS

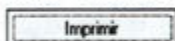
Generar

Imprimir      Cancelar      Salir

### Por ubicaciones

Muestra información de todas la zonas de trabajo especificando cada una de sus sub-partidas.

1. Establecer el período, para esto seleccionar en el calendario de la izquierda el mes, año y día desde donde comienza el período, posteriormente seleccionar en el calendario de la derecha mes, año y día del fin del periodo que abarca el informe.
2. En **Obra**, seleccionar el proyecto.
3. Para generar el informe, hacer clic sobre **Generar**.
4. Para mostrar el informe en Crystal Reports, hacer clic sobre **Imprimir**.



<p align="center"><b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b></p> <p align="center"><b>INSTRUCTIVO DE USO SOFTWARE HH 5.0</b></p>	Código:	
	Tipo Copia: Controlada SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
	Rev:	Fecha:
	Página: 23 de 29	

**Informe por ubicaciones**

Periodo: **October** 2004 **November** 2004

Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom	Lun
28	29	30	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom	Lun
20	27	28	29	30	31	1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

Obra: **501090 GRAN OCEANO TORRE H**

Generar

Imprimir Cancelar Salir

### Por semanas

Al tener el programa un fecha de inicio de proyecto este mantiene un registro semanal de todas las sub-partidas que se realizaron durante esa semana además de las horas que se gastaron.

1. En **Obra**, seleccionar el proyecto.
2. Escribir en **Desde** la fecha de inicio del periodo
3. Escribir en **Hasta** la fecha de termino del periodo.
4. Hacer clic en **GENERAR**.
5. Hacer clic en **Aceptar**.



6. Hacer clic en **Exportar Excel**.
- Esto desplegara una ventana donde se indica el lugar en que se guardará el informe para poder abrir posteriormente como un archivo Excel.



<p align="center"><b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b></p> <p align="center"><b>INSTRUCTIVO DE USO SOFTWARE HH 5.0</b></p>	Código:	
	Tipo Copia: Controlada SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
	Rev:	Fecha:
	Página: 24 de 29	

### Rendimiento de todas las sub-partidas

Este informe permite ver los rendimientos que presentan las partidas en un período determinado de tiempo.

1. En **Obra**, seleccionar el proyecto.
2. Establecer el periodo, para esto seleccionar en el calendario de la izquierda el mes, año y día desde donde comienza el periodo, posteriormente seleccionar en el calendario de la derecha mes, año y día del fin del periodo que abarcar el informe
3. Hacer clic en **Ver Sólo Sub-partidas con Avance.** Ver Solo Sub-partidas con Avances

**Sugerencia:** Se ofrece la alternativa **Ver todas las sub-partidas**. Lo único que ofrece esta alternativa es mostrar todas las sub-partidas ingresadas al sistema aun cuando no tengan ninguna información, obtener este informe no tiene mucho sentido, por lo tanto se recomienda no obtenerlo ya que en el otro se muestra todo lo que es información.

4. Para generar el informe, hacer clic en el botón **Generar Solo Sub-Partidas con avance.**

Generar Solo Sub-partidas con avance

5. Para mostrar el informe en Crystal Reports, hacer clic sobre **Imprimir.**

Imprimir

<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>  <b>INSTRUCTIVO DE USO SOFTWARE HH 5.0</b>	Código:	
	Tipo Copia: Controlada <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
	Rev:	Fecha:
	Página: 25 de 29	

Informe Rendimiento todas las Sub-partidas

Obra: 501090: GRAN OCEANO TORRE H

October 2004

Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom	Lun
28	29	30	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

November 2004

Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom	Lun
26	27	28	29	30	31	1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	1	2	3	4	5	6

☒ Ver Solo Sub-partidas con Avances
 ☐ Ver Todas Las Sub-partidas

Generar Solo Sub-partidas con avance

Imprimir Cancelar Salir

### Rendimiento por partidas

Este informe entrega información sobre los rendimientos de las sub-partidas pero de acuerdo al grupo en el cual fueron asignadas. Es en este informe donde se puede ver un detalle de cada subcontrato con todas sus actividades.

1. En **Obra**, seleccionar el proyecto.
2. Establecer el período, para esto seleccionar en el calendario de la izquierda el mes, año y día desde donde comienza el período, posteriormente seleccionar en el calendario de la derecha mes, año y día del fin del período que abarcar el informe
3. Hacer clic en **Ver Sólo Sub-partidas con Avance**. ☒ Ver Solo Sub-partidas con Avances

**Sugerencia:** Se ofrece la alternativa **Ver todas las sub-partidas**. Lo único que ofrece esta alternativa es mostrar todas las sub-partidas ingresadas al sistema aun cuando no tengan ninguna información, obtener este informe no tiene mucho sentido, por lo tanto se recomienda no obtenerlo ya que en el otro se muestra todo lo que es información útil.

4. Para generar el informe, hacer clic en el botón **Generar Solo Sub-Partidas con avance**.
5. Para mostrar el informe en Crystal Reports, hacer clic sobre **Imprimir**.

Imprimir

<p align="center"><b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b></p> <p align="center"><b>INSTRUCTIVO DE USO SOFTWARE HH 5.0</b></p>	Código:	
	Tipo Copia: Controlada SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
	Rev:	Fecha:
	Página: 26 de 29	

Resumen Partidas

Obra: 501090 GRAN OCEANO TORRE H

December 2004

Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom	Lun
30	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

December 2004

Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom	Lun
30	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

☒ Ver Solo Partidas con Avances
 ☐ Ver Todos Los Tietos

Generar Solo Partidas con avance

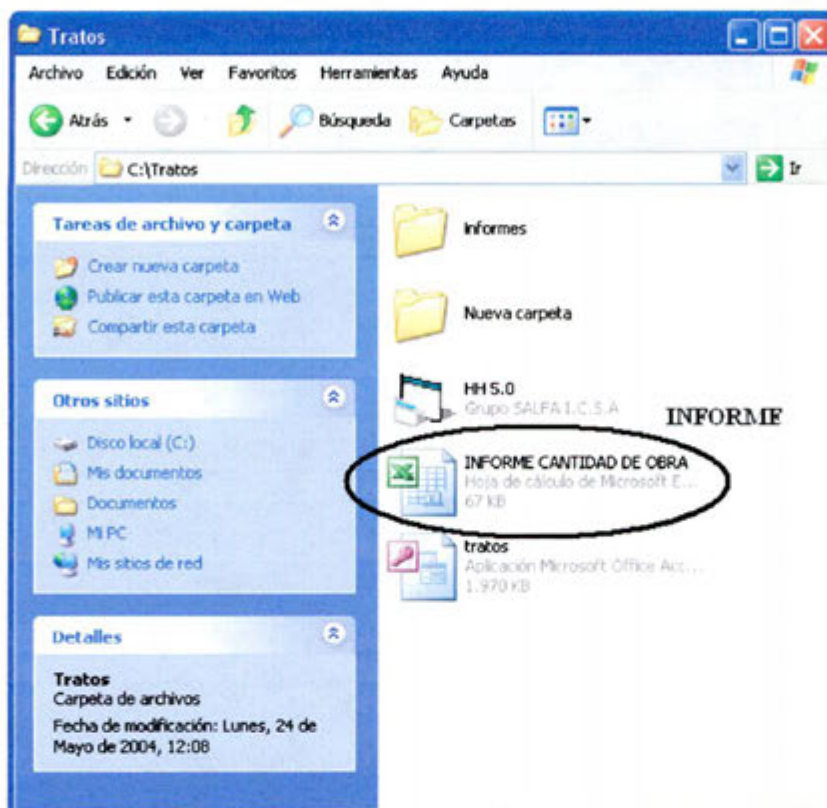
Imprimir Cancelar Salir

### Informe Cantidad de obra

Esta aplicación no se encuentra dentro del menú **Informes**. La razón de esto es porque la presentación que mejor se adecua es por medio de Excel. Es así como dentro de la carpeta Tratos , bajo la aplicación del software, se encuentra el archivo Excel relacionado con la base de datos del sistema.



	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>  <b>INSTRUCTIVO DE USO SOFTWARE HH 5.0</b>	Código:	
		Tipo Copia: Controlada SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
		Rev:	Fecha:
		Página: 27 de 29	



Este informe permite vislumbrar en forma gráfica cual es la cantidad de obra de cada partida, o grupo de sub-partidas que se han definido y así también muestra las actividades en que se gasta mayor cantidad de horas-hombre para los tiempos contributorio y no contributorio. Entrega un resumen con las cantidades de horas-hombre y cantidad de actividad realizada. A continuación se muestra un formato con la presentación del informe de cantidad de obra.



<p align="center"><b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b></p> <p align="center"><b>INSTRUCTIVO DE USO SOFTWARE IHH 5.0</b></p>	Código:	
	Tipo Copia: Controlada SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
	Rev:	Fecha:
	Página: 29 de 29	

	A	B	D	E	F	G	H	I	J
1									
2	<b>INFORME CANTIDAD DE OBRA</b>								
3	<a href="#">Generar Informe</a>								
4									
5	Periodo		Desde		Hasta				
6									
7	Obra								
8	Fecha		16/03/2005						
9	Partida								
10									
11	Sub-Partida		HH Gastada	Cantidad	Unidad	Rendimiento	Unidad	Rendimiento	
12				Realizada		Real	Rendimiento	Teorico	
13									
14									
15									

## 2.2 Recursos utilizados

Se identifican los recursos necesarios para lograr el cumplimiento de este sistema en un proyecto, incluyendo recursos humanos, equipamiento, además de artículos de oficina. Cabe destacar que el PC que se ocupe debe estar conectado a impresora para poder visualizar los informes.

## 2.3 Forma de Control

La supervisión y control del software será realizado periódicamente por los usuarios, es así como estos últimos detectaran errores y defectos para ser informados al informático de la empresa, el cual corregirá los defectos existentes y también realizará las modificaciones de acuerdo al proyecto donde se implemente el sistema para lograr una mejor utilización del software y un mejoramiento continuo.

## 3. PREVENCIÓN DE RIESGO

No aplican para este instructivo.

## 4. REGISTROS.

No aplican para este instructivo

## 5. ANEXOS





