

UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA



**DESARROLLO DE APLICACIÓN
PARA PROCESOS DE PRODUCCIÓN
Y MANTENIMIENTO DE
IMPRESORAS 3D FDM
UTILIZANDO OCTOPRINT**

Propuesta de Trabajo de Título para Ingeniero Civil en Mecánica

Nombre:	Pablo Alejandro Ruz Donoso
R.U.N.:	17,874.835-1
Año Ingreso:	2018
Teléfono:	+569 72369058
E-mail:	pablo.ruz@usach.cl
Profesor:	Dr. Pepito Uno

jueves, 23 de Abril de 2020

AGRADECIMIENTOS

A mi...

RESUMEN

Aquí se incluirá el resumen en castellano

Palabras Claves: Palabras; Clave

ABSTRACT

In this section will be include the abstract.

Keywords: Key; Words

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Índice de Figuras	vii
Índice de Tablas	viii
Índice de Algoritmos	ix
1. Introducción	1
1.1. Antecedentes y motivación	1
1.2. Descripción del problema	1
1.3. Solución propuesta	1
1.4. Objetivos y alcance del proyecto	1
1.4.1. Objetivo general	1
1.4.2. Objetivos específicos	1
1.4.3. Alcances	2
1.5. Metodología y herramientas utilizadas	3
1.5.1. Metodología	3
1.5.2. Herramientas de desarrollo	3
1.6. Resultados Obtenidos	3
1.7. Organización del documento	3
2. Marco Teórico	4
2.1. Impresión 3D	4
2.1.1. Historia de la impresión 3D	6
2.1.2. Métodos de impresión 3D	6

<i>ÍNDICE DE CONTENIDOS</i>	vi
2.1.3. Impresoras 3D FDM	6
2.1.4. Tipologías de impresión 3D FDM	6
2.2. Mantenimiento	6
2.2.1. Historia y evolución del mantenimiento	6
2.2.2. Tipos de mantenimiento	6
2.2.3. GMAO	6
2.3. Lean Manufacturing	6
2.3.1. Historia Lean Manufacturing	6
2.3.2. Herramientas de mantenimiento	6
2.4. Design Thinking y Scrum	6
2.4.1. Metodologías ágiles	6
2.4.2. Scrum	6
2.4.3. Design Thinking	6
2.4.4. Fases del Design Thinking	6
2.4.5. Herramientas para diseño de Software	6
2.5. Desarrollo de Software	6
2.5.1. Programación orientada a objetos	6
2.5.2. Lenguajes de programación	6
2.5.3. Arquitectura Cliente-Servidor	6
2.5.4. API	6
2.5.5. Ordenadores de placa reducida	6
Referencias	7
Apéndices	7
Manual de Usuario	8
.1. Requerimientos	8
.2. Instalación	8

ÍNDICE DE FIGURAS

2.1. Mi Figura	6
--------------------------	---

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE ALGORITMOS

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES Y MOTIVACIÓN

...

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

1.3 SOLUCIÓN PROPUESTA

1.4 OBJETIVOS Y ALCANCE DEL PROYECTO

1.4.1 Objetivo general

Diseñar una aplicación de gestión de la producción y el mantenimiento correctivo y preventivo para la optimización de procesos de impresión 3D FDM.

1.4.2 Objetivos específicos

Para la consecución del objetivo general, se plantean las siguientes metas intermedias:

1. Determinar las variables implicadas en el proceso que permiten obtener indicadores.

2. Investigar compatibilidad entre hardware, software, protocolos de comunicación, y códigos de programación a utilizar.
 3. Elaborar registros y fichas técnicas de impresoras 3D.
 4. Establecer relaciones matemáticas que permitan entregar indicadores relevantes para la producción y mantenimiento.
 5. Diseñar funciones que permitan gestionar los datos de hardware y software para determinación de indicadores.
 6. Diseñar interfaz de aplicación orientado al usuario.
- ...

1.4.3 Alcances

Se pretende desarrollar una Interfaz Programable de Aplicación utilizando como base el software Octoprint, pudiendo controlar, monitorizar en tiempo real el funcionamiento de varias impresoras 3D, y entregar indicadores para gestionar la producción y el mantenimiento de las máquinas. Para esto, se toman en cuenta los siguientes alcances:

1. Emplear metodologías ágiles para el diseño.
2. Utilizar softwares y herramientas de código abierto.
3. Trabajar en una plataforma cliente/servidor.
4. Diseñar un sistema enfocado en el usuario.
5. Tomar las entradas de impresoras, lista de piezas, tiempos de producción, peso de filamento y tiempo de actividad.

6. Configurar planificación y frecuencia de mantenimientos autónomos y preventivos.
7. Configurar planificación y emitir órdenes de producción.
8. Emitir reportes y consultas sobre el estado de las órdenes de producción y mantenimiento.

1.5 METODOLOGÍA Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS

1.5.1 Metodología

1.5.2 Herramientas de desarrollo

1.6 RESULTADOS OBTENIDOS

1.7 ORGANIZACIÓN DEL DOCUMENTO

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

2.1 IMPRESIÓN 3D

A diferencia de las técnicas principales que se emplean desde hace algunos años en la fabricación de objetos, que se encargan de sustraer, combinar, o deformar paulatina y controladamente materia hasta llegar a una pieza final, la impresión 3D funciona de un modo completamente distinto. La pieza se crea en un solo paso, capa por capa, a un ritmo medio de uno a dos centímetro de altura por hora; el objeto creado puede constar de mecanismos internos (como rodamientos de bolas), formas tejidas y entrelazadas, o incluso huecos y curvas (Berchon and Luyt, 2014). Pues bien, todas las impresoras 3D, están basadas sobre el mismo principio: un modelo digital es transformado a un objeto físico de 3 dimensiones por adición de material en capas. Esto se conoce alternativamente como *Manufactura Aditiva* (3Dhub, 2018). Este tipo de fabricación también se puede englobar dentro de lo que se denomina *Fabricación digital*, cuyo principio básico es la transformación de la información desde el mundo físico al digital. Según (Jorquera Ortega, 2016), la fabricación digital incluye los siguientes sistemas y tecnologías:

1. Sistemas integrados: Es un *hardware* electrónico diseñado específicamente para llevar a cabo una o pocas tareas definidas. Las impresoras llevan un sistema electrónico integrado que utilizan para controlar los motores paso a paso que alimentan el papel, recibir información de los sensores de

temperatura y finales de carrera, o que mandan al cabezal de impresión.

2. Sistemas CNC (*Computer Numeric Control* - control numérico computarizado): Es el control numérico de un sistema de automatización que se utiliza para controlar diferentes máquinas herramienta. Este sistema ha revolucionado la industria gracias a la simplificación del *software* de diseño en conjunto con los lenguajes de programación como el *.gcode*. Esencialmente, un sistema CNC es cualquier sistema que utiliza un ordenador para controlar los movimientos de una máquina.
3. Software CAD (*Computer Aided Design*- diseño asistido por computador): es, en esencia, un programa que sirve para la creación, edición análisis y visualización de modelos tridimensionales.
4. Internet: Los programas CAD actuales disponen de herramientas de trabajo colaborativo en red, de esta manera se define el producto y el proceso de fabricación de forma simultánea.

En la misma línea, y dependiendo de la profundidad técnica que el proceso de fabricación necesite, se agregan los sistemas (leao, 2017):

1. Software CAE (*Computer Aided Engineering* - Ingeniería Asistida por computador): Son los programas mayoritariamente usados para las tareas de análisis de ingeniería. Estos *softwares*, a través de métodos numéricos como el método de elementos finitos o dinámica de fluidos computacional, se utilizan para, por ejemplo, analizar la robustez y el funcionamiento de ensambles de piezas.
2. Software CAM (*Computer Aided Manufacturing*- Manufactura Asistida por computador): Corresponde a programas que controlan las herramientas de máquinas de control numérico relacionadas con el proceso de manufactura a realizar, generando un código específico para el producto a fabricar.

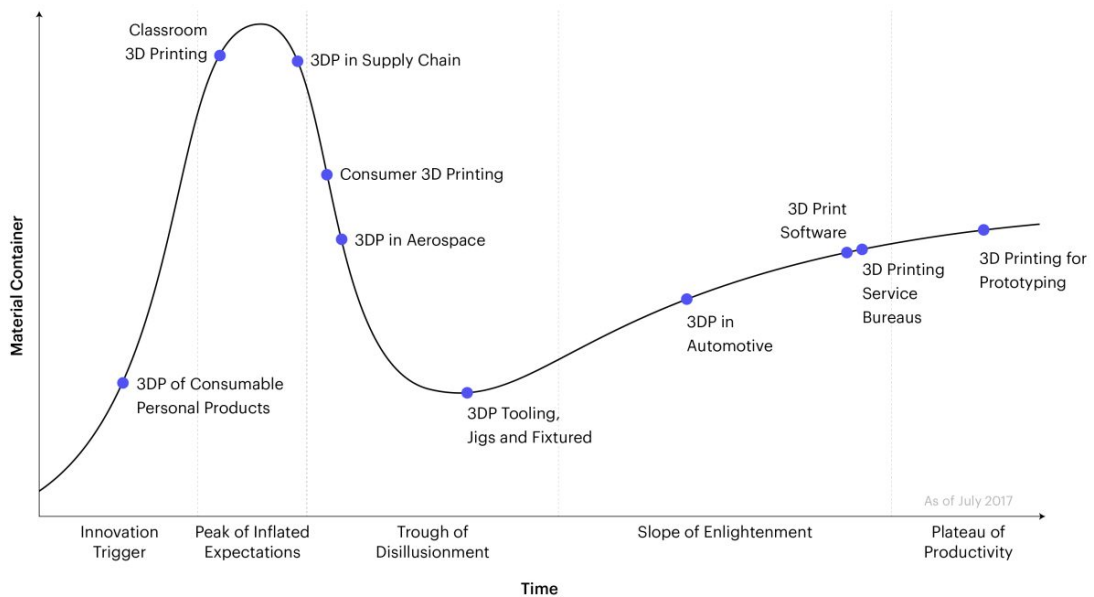


FIGURA 2.1: Mi Figura

2.1.1 Historia de la impresión 3D

2.1.2 Métodos de impresión 3D

2.1.3 Impresoras 3D FDM

2.1.4 Tipologías de impresión 3D FDM

2.2 MANTENIMIENTO

2.2.1 Historia y evolución del mantenimiento

2.2.2 Tipos de mantenimiento

2.2.3 GMAO

2.3 LEAN MANUFACTURING

2.3.1 Historia Lean Manufacturing

REFERENCIAS

3Dhub (2018). What is 3d printing? the definitive guide.
<https://www.3dhubs.com/guides/3d-printing/>.

Berchon, M. and Luyt, B. (2014). *La impresión 3D: Guía definitiva para makers, diseñadores, estudiantes profesionales, artistas y manitas en general*. Editorial Gustavo Gill.

Jorquera Ortega, A. (2016). *Fabricación digital: Introducción al modelado e impresión 3D*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

leao, L. (2017). Cad vs cae vs cam: What is the difference?
<https://www.e3seriescenters.com/modern-electrical-engineering-blog/cad-vs-cae-vs-cam-what-is-the-difference/>.

MANUAL DE USUARIO

.1 REQUERIMIENTOS

blablabla....

.2 INSTALACIÓN

blablabla....

blablabla....